

Annukka Säätelä

# **TAMPEREEN RAITIOTIEN PYSÄKKIEN AITO SAAVUTETTAVUUS**

Rakennetun ympäristön tiedekunta  
Diplomityö  
Heinäkuu 2019

# TIIVISTELMÄ

Annukka Säätelä: Tampereen raitiotien pysäkkien aito saavutettavuus  
Diplomityö  
Tampereen yliopisto  
Rakennustekniikan diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma  
Liikenne ja kuljetusjärjestelmät  
Heinäkuu 2019

---

Hyvät kävely-yhteydet joukkoliikennepysäkeille ovat hyvin tärkeitä joukkoliikenteen saavutettavuuden kannalta, sillä joukkoliikennematkoihin liittyy lähes aina kävely osana matkaketjua. Perinteisesti saavutettavuus on laskettu vain etäisyytenä kohteesta, joko suoraan linnuntietä tai tarkemmin kartalla katuverkkoa pitkin. Todellisuudessa monet tekijät ympäristössä, esimerkiksi ympäristön viihtyisyys ja maaston muodot, vaikuttavat hyväksyttävän kävelymatkan pituuteen. Kävelymatkan hyväksyminen on henkilökohtaista, joten yhtä tiettyä arvoa ei ole olemassa, vaan joukkoliikenteen käyttäjien osuus vähenee etäisyyden pysäkiltä kasvaessa. Laskennassa maksimietäisyytenä voidaan pitää matkaa, jonka vielä 10 % kävelijöistä hyväksyy.

Ihminen pyrkii tunnetusti minimoimaan fyysisiä ponnisteluja arjessaan, minkä vuoksi kävellessä yleensä automaattisesti valitaan lyhyin reitti. Jalankulku- ja pyöräilyliikkeen suunnitteluohjeen mukaan kävelijä kokee korkeuseron kymmenkertaisena vaakasuuntaiseen etäisyyteen nähden. Seisominen, esimerkiksi tien ylitystä odottaessa, kuluttaa myös ylimääräistä energiaa ja kasvattaa matka-aikaa ja matkan koettua pituutta. Näiden periaatteiden pohjalta voidaan laskea matkan koettu pituus energiankulutuksen mukaan. Menetelmä on tässä nimetty aidoksi saavutettavuudeksi.

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli määrittää Tampereen raitiotien pysäkkien aito saavutettavuusalue ja väestön ja työpaikkojen määrä alueella. Saavutettavuusalueet määritettiin ArcGIS-paikkatieto-ohjelmistolla. Tuloksena saatiin karttakuvat saavutettavuusalueista ja laskelmat siitä, kuinka paljon väestöä ja työpaikkoja on pysäkeiltä saavutettavissa. Suurimmalla osalla pysäkeistä käyttäjäpohja oli riittävä, mutta Kalevassa, Santalahdessa ja Niemenrannassa pienempikin määrä pysäkkejä olisi riittänyt palvelemaan väestöä. Hallilassa ja Hervantajärvellä käyttäjäpohja ei ole riittävä, elleivät alueet kasva myöhemmin merkittävästi. Saavutettavan väestön määrää sekä saavutettavuusalueiden kokoa vertailtiin perinteisillä menetelmillä laskettuihin pysäkkien saavutettavuusalueisiin. Suhdelukutarkastelusta nähtiin, että puskurivyöhyke oli odotetusti aidon saavutettavuuden mukaista aluetta huomattavasti suurempi. Myös kävelyetäisyyden mukainen saavutettavuusalue oli lähes aina aitoa saavutettavuusaluetta suurempi. Erityisesti mäkisessä maastossa erot korostuivat. Suurin ero oli huomattavissa Santalahdessa, josta on suuri korkeusero Pispalan asuinalueelle. Näin ollen aidon saavutettavuuden tarkastelun pelkän kävelyetäisyyden mukaisen tarkastelun sijaan voidaan sanoa olevan hyödyllistä.

Aidolla saavutettavuudella laskettiin myös asukkaiden eniten käyttämät reitit pysäkeille. Pysäkin vetovoiman oletettiin vähenevän jotakuinkin eksponentiaalisesti etäisyyden kasvaessa. Asukkaiden käyttämiin reitteihin lisättiin tärkeiksi arvioidut reitit vierailukohteisiin, työpaikkakeskeisiin ja tuleville asuinalueille, jotta voitiin muodostaa kävelyn keskeinen reittiverkko. Keskeisen reittiverkon kehitettäviksi tekijöiksi määriteltiin muun muassa reitin suoruus ja opastavuus, esteettömyys, turvallisuus ja esteettinen vaikutelma.

Saavutettavuusalueen tarkkaa määrittelyä tärkeämpää on kehittää pysäkkiympäristöjä, jotta pysäkeille saavuttaisiin laajemmalla alueella ja joukkoliikennettä olisi miellyttävämpi käyttää. Teoriaosuudessa määriteltyjä saavutettavuustekijöitä sovellettiin Amurin ja Kaupin kampuksen alueiden kävely-yhteyksien kehittämiseen. Pysäkeiltä määritettiin reitti saavutettavuusalueen jokaiselle kohteelle, ja reitit käytiin kävelemässä läpi. Reittejä arvioitiin kohteiden käyttäjien tarpeiden pohjalta, ja arvioinnin pohjalta tehtiin toimenpide-ehdotukset reittien kehittämiseksi.

Avainsanat: Tampere, raitiotie, saavutettavuus, kävely, jalankulku, raitiotiepysäkki, pysäkkiympäristö, jalankulkija, aito saavutettavuus, kävelyetäisyys, puskurivyöhyke

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

# ABSTRACT

Annukka Säätelä: Real Accessibility of Tampere Light Rail Stations  
Master of Science Thesis  
Tampere University  
Master's Degree Programme in Civil Engineering  
July 2019

---

Good pedestrian connections to public transport stops are essential for public transport accessibility, as public transport journeys almost always involve walking as a part of the travel chain. Accessibility has traditionally been calculated only as distance from the location, either as a buffer zone, or more accurately as a walking distance on the street network, but in reality, many factors in the surrounding environment, such as its comfort or terrain, affect the walkable distance. Length of an acceptable walking distance is different for each individual, so there is no specific value for it. The proportion of public transport users decrease as the distance from the stop increases. In the calculation, a distance that is accepted by 10% of walkers can be considered as the maximum distance.

It is known that people tend to minimize physical effort in their everyday life, which is why the shortest route is usually automatically chosen when walking. According to the design guideline for pedestrians and bicycles, a walker experiences differences in altitude ten times tougher to the same horizontal distance. Standing, for example while waiting for street crossing, also consumes extra energy and increases travel time and length of the experienced journey. Based on these principles, the experienced length of the journey can be calculated according to the energy consumption. We call this method "real accessibility".

The purpose of this study was to determine the real accessibility range of the light rail stations in Tampere and the number of population and workplaces in the accessibility areas. The areas were determined with ArcGIS Geographical Data Software. As a result, a map of accessibility areas and calculations of how many residents and jobs can be reached from stops were made. For most of the stops, the user base was sufficient, but in Kaleva, Santalahti, and Niemenranta a smaller number of stops would have been sufficient to serve the population. Also, the user base in Hallila and Hervantajärvi is insufficient unless the areas will grow significantly.

The population reached and the size of accessibility areas were compared between the real accessibility areas and the accessibility areas calculated with the traditional methods. From ratio analysis it was seen that the buffer zones were considerably larger than the area of real accessibility, as expected. Also, the accessibility area by walking distance were almost always greater than the real accessibility area, particularly in steep terrain. The biggest difference was noted in Santalahti, where there is a big difference in height with Pispala residential area. Thus, the use of real accessibility instead of calculating accessibility areas only with the walking distance can be useful.

Real accessibility was also used to calculate the routes to the stops that are most frequently used by residents. The attractiveness of the stop was assumed to decrease exponentially as the distance grew. Estimated important routes to destinations, workplaces and future residential areas were added to the routes used by residents to form the core route network that should be developed. Factors to be developed in the core route network were defined to be the straightness of the route, guidance, accessibility, security, and aesthetic impression.

Even more important than the exact definition of accessibility area is to develop stop environments in order to reach wider area around the stops, and to make the use of public transport more convenient. The accessibility factors were applied to the development of walking connections in the areas of Amuri and Kauppi campus. Routes from the stops to each destination in the surrounding area were first determined and then the routes were walked through. The routes were evaluated based on the needs of the destination users, and based on the evaluation, measures were proposed for the development of the routes.

Keywords: Tampere, light rail, tramway, tram stop, light rail station, walking, pedestrian, accessibility, real accessibility, walking distance, buffer zone

The originality of this thesis has been checked using the Turnitin OriginalityCheck service.

# ALKUSANAT

Tämä diplomityö on laadittu Tampereen kaupungin toimeksiannosta WSP Finland Oy:ssä. Toimeksiantona oli määritellä tulevan Tampereen raitiotien pysäkkien aito saavutettavuus, mutta ongelmana oli, ettei aidolle saavutettavuudelle ollut olemassa määritelmää. Tarkkaa määritelmää aidolle saavutettavuudelle on mahdotonta sanoa vielä, mutta tässä työssä on avattu saavutettavuuden määrittelyn monenlaisia tapoja ja kehitetty yksi kokonaan uusi, aiempia tapoja tarkempi menetelmä sen mallintamiseen paikkatiedolla.

Haluan kiittää Tampereen kaupunkia mielenkiintoisesta aiheesta, ja WSP Finland Oy:tä mahdollisuudesta tehdä diplomityö hyvässä ohjauksessa. Kiitos hankkeen projektipäällikölle Juha Mäkiselle mahdollisuudesta tähän mielenkiintoiseen työhön. Kiitos diplomityön ohjaajalle professori Kalle Vaismaalle, jonka hyvät neuvot ovat auttaneet paljon eteenpäin. Erityisesti kiitos paikkatietoasiantuntija Pasi Metsäpurolle, joka on kehittänyt aidon saavutettavuuden menetelmää yhdessä ja tiennyt miten ideani laskentaan voidaan ArcGIS:llä toteuttaa.

Tampereella, 1.7.2019

Annukka Säätelä



# SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO .....	1
1.1 Tutkimuksen tausta .....	1
1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaus .....	2
1.3 Tutkimuksen suorittaminen .....	2
1.4 Tutkimuksen luotettavuus .....	4
2. RAITIOTIE OSANA TAMPEREEN JOUKKOLIIKENNEJÄRJESTELMÄÄ .....	6
2.1 Joukkoliikenteen suunnittelu .....	6
2.1.1 Kaavatasot .....	6
2.1.2 Linjastosuunnitelman periaatteet .....	8
2.2 Tampereen raitiotien suunnittelu .....	10
3. SAAVUTETTAVUUDEN TEORIA .....	15
3.1 Hyväksyttävä kävelymatka pysäkillä .....	16
3.2 Perinteinen saavutettavuuden tarkastelu .....	18
3.3 Todellinen saavutettavuus .....	21
3.3.1 Urbanista ympäristöstä aiheutuvat kiertotiet .....	21
3.3.2 Tarkastelu kuluvan ajan mukaan .....	24
3.3.3 Tarkastelu energiankulutuksen mukaan .....	27
3.3.4 Matkan koettu pituus .....	28
3.4 Jalankulku-ympäristö .....	32
3.4.1 Kävelyverkosto .....	32
3.4.2 Hyvän pysäkkiympäristön kriteerit .....	33
3.4.3 Ympäristötyypit ympäristön tunnelman mukaan .....	37
3.5 Reitinvalintaperusteet .....	39
3.5.1 Pysäkin sijoittaminen .....	42
3.6 Esteettömyys .....	46
3.7 Sosiaalinen saavutettavuus .....	48
3.7.1 Lasten itsenäinen liikkuminen .....	50
4. RAITIOTIEN PYSÄKKIEN SAAVUTETTAVUUSALUEEN MÄÄRITTÄMINEN .....	53
4.1 Menetelmä koetun etäisyyden määrittämiseksi .....	53
4.2 Laskenta .....	55
4.3 Saavutettavuusalueet .....	56
4.4 Väestö ja työpaikat saavutettavuusalueilla .....	61
4.4.1 Väestöpohjan riittävyys .....	70
4.5 Suhdelukujen tarkastelu .....	72
4.6 Reittien määrittäminen .....	76
4.6.1 Kehitettävä reittiverkosto .....	78
4.6.2 Vaatimukset keskeisimmälle reittiverkostolle .....	84
5. REITTIVERKOSTON KEHITTÄMISEN SOVELLUSKOhteet .....	85
5.1 Kaupin kampus .....	85
5.1.1 Saavutettavuusalue .....	86
5.1.2 Alueen kohteet, reitit ja käyttäjät .....	88
5.1.3 Liityntäliikenne .....	96
5.1.4 Toimenpide-ehdotukset .....	99
5.2 Amuri .....	101
5.2.1 Saavutettavuusalue .....	101
5.2.2 Alueen kohteet, reitit ja käyttäjät .....	103
5.2.3 Asukaskysely .....	109
5.2.4 Toimenpide-ehdotukset .....	111
6. YHTEENVETO .....	116
LÄHTEET .....	118
LIITE A: NÄYTTEITÄ SAAVUTETTAVUUSALUEKUVISTA .....	125
LIITE B: NÄYTTEITÄ ASUKKAIDEN KÄYTTÄMISTÄ REITEISTÄ .....	130
LIITE C: ASUKASKYSELY .....	133

## LYHENTEET JA MERKINNÄT

GIS	Geographic Information System, paikkatieto
YKR	Yhteiskuntarakenteen seurantajärjestelmä
TAYS	Tampereen yliopistollinen sairaala
TAMK	Tampereen ammattikorkeakoulu

# 1. JOHDANTO

## 1.1 Tutkimuksen tausta

Jokainen joukkoliikennematka on osa matkaketjua, johon kuuluu myös liityntä pysäkille. Liityntä voi tapahtua esimerkiksi autolla tai polkupyörällä, mutta kävely on yleisin liityntäliikenteen muoto. Perinteisesti kohteiden saavutettavuutta kävellessä on tarkasteltu hyvin karkeasti linnuntie-etäisyyden mukaiselta puskurivyöhykkeeltä, tai tarkemmin kävelyetäisyydellä katuverkkoa pitkin. Myös jälkimmäinen, näennäisesti tarkka tarkastelu jättää kuitenkin huomiotta tärkeitä kävelijän hyväksymään matkaan ja reitinvalintaan vaikuttavia tekijöitä.

Pysäkin todellinen saavutettavuusalue on alue, jolta pysäkille todella kuljetaan. Todellisen saavutettavuuden tarkastelussa pitää ottaa huomioon sekä fyysinen että henkinen puoli. Todellista kuljettua matkaa pidentävät erilaiset ympäristöstä johtuvat pienet kiertotiet, jotka voivat kasvattaa kokonaismatkaa huomattavastikin siihen nähden miltä se kartalla vaikuttaa ja näin ollen pienentää saavutettavuusaluetta. Todellinen saavutettavuus ottaa matkan pituuden lisäksi huomioon myös sen, kuinka pitkänä matka pysäkille koetaan. Matkan pituuden kokemiseen liittyy esimerkiksi matkan fyysinen rankkuus, välttämättömään odotteluun kuluva aika sekä ympäristön viihtyisyys.

Katuverkon mukaisen kävelyetäisyyden ja linnuntie-etäisyyden suhdetta on käsitelty useissa aiemmissa tutkimuksissa (mm. García-Palomares et al. 2018; Andersen & Landex 2008; Harrison & O'Connor 2012). Jonkin verran on käsitelty myös kuluvan ajan vaikutusta saavutettavuusalueeseen, ottaen huomioon esimerkiksi portaiden nousuun kuluva aika tai liikennevaloissa odottaminen (mm. Andersen & Landex 2008; Gehl & Svarre 2013). Matkan pituus ja matkaan käytetty aika eivät välttämättä kuitenkaan korreloi suoraan keskenään, kun määritetään hyväksyttävää kävelymatkaa.

Knoflacherin (1995) mukaan etäisyyttä tai aikaa parempi tapa mitata matkan koettua pituutta on energiankulutus. Hän selitti energiankulutuksella esimerkiksi sitä, miksi ihminen on valmis etsimään pysäköintipaikkaa jopa lähes puoli tuntia ennen kuin suostuu kävelemään 400 metriä. Maaston mäkisyys vaikuttaa oleellisesti kävelijän energiankulutukseen, ja maaston mäkisyyden vaikutusta hyväksyttävään kävelymatkaan on tutkittu muutamissa vanhoissa tutkimuksissa (Weidman 1993; Brändli 1978). Koettuun matkan pituuteen vaikuttaa myös ympäristön viihtyisyys, ja sen vaikutuksesta hyväksyttävään kävelymatkaan on puhuttu useissa arkkitehtuurin teoksissa (mm. Gehl 2011; Knoflacher

1995; Molster & Schuult 2012). Helge Hillnhütter (2016) määrittäi väitöskirjassaan ajankulun kokemiseen vaikuttavia kertoimia eri ympäristöissä. Koettua matkaa ei ole kuitenkaan aiemmin mallinnettu paikkatietoon.

## 1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaus

Tässä diplomityössä koettua saavutettavuutta on lähdetty mallintamaan paikkatietoon kävelijän energiankulutuksen mukaan. Menetelmää on kutsuttu tässä ”aidoksi saavutettavuudeksi”. Ympäristön viihtyisyys on subjektiivinen asia, jonka vaikutusta ei voida numeerisesti mitata ja mallintaa. Sen sijaan nousujen ja odottamisen energiankulutus suhteessa kävelyyn on mallinnettavissa paikkatietoon, ja piirrettävissä näin kartalle. Energiankulutuksen mukainen saavutettavuus kuvaa pysäkin todellista käyttöaluetta huomattavasti kävelyetäisyyden mukaista tarkastelua tarkemmin esimerkiksi suurten teiden läheisyydessä tai mäkisessä maastossa. Sen takia tarkastelu on erityisen hyödyllinen esimerkiksi Santalahden pysäkkien saavutettavuusalueiden selvittämisessä.

Tutkimuksen päätutkimuskysymys on ”mikä on Tampereen raitiotien pysäkkien aito saavutettavuusalue”. Tutkimusongelmaa lähestytään alakysymysten ”mitkä tekijät vaikuttavat pysäkin saavutettavuuteen” ja ”kuinka aito saavutettavuusalue voidaan laskea” avulla. Aitoa saavutettavuusaluetta voidaan hyödyntää arvioimaan tarkemmin pysäkin käyttäjämäärää ja kehittämiskohteita ympäröivällä alueella. Kun pysäkkien aito saavutettavuusalue tiedetään, voidaan vastata jatkokysymyksiin ”mikä on saavutettavan väestön ja työpaikkojen määrä pysäkkien aidolla saavutettavuusalueella” sekä ”mitkä ovat tärkeimmät kävelyn reitit pysäkeille, joiden kehittämiseen tulisi keskittyä”. Lisäksi uuden menetelmän hyödyllisyyden arvioimiseksi vastataan kysymykseen ”eroaako aidolla saavutettavuudella laskettu väestön saavutettavuus merkittävästi perinteisillä menetelmillä lasketusta”. Tutkimus tehdään Tampereen raitiotien ensimmäisen ja toisen vaiheen pysäkeistä. Hiedanrannan neljä pysäkkiä rajautuvat pois tarkastelusta, sillä alueen suunnittelu on vielä alustavassa vaiheessa.

## 1.3 Tutkimuksen suorittaminen

Tutkimus on kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus. Tutkimusongelmaa lähestytään selvittämällä kirjallisuustutkimuksena, mitkä tekijät vaikuttavat saavutettavuuteen ja millainen on hyvä kävelyreitti. Pysäkkien saavutettavuusalueet mallinnetaan paikkatietomenetelmiä hyödyntäen kävelyn energiankulutuksen perusteella. Menetelmästä käytetään

tässä työssä nimeä ”aito saavutettavuus”. Saavutettavuusalueiden määrittäminen tehdään verkostanalyysinä ArcGIS-paikkatieto-ohjelmiston Network Analyst -laajennusosalla. Verkostanalyysissä hyödynnetään Väyläviraston Digiroad-tietokannan tie- ja katuverkkoaineistoa, jota täydennetään puuttuvilta ja vanhentuneilta osin nykyisten karttojen ja vireillä olevien kaavojen pohjalta. Pelkän katuverkoston sijaan aineistoon mallinetaan hyvin tarkasti kaikki kävelyn reitit kadunylityksineen ja korkeustietoineen. Jalan- kulku- ja pyörävylien suunnitteluohjeen (Liikennevirasto 2014) mukaisesti korkeuseron on laskettu muodostavan kymmenenkertainen vastus vaakasuuntaiseen etäisyyteen nähden. Lisäksi liikennevalollisille suojateille lisätään vastus niiden odotusajan mukaan. Odottamiseen kuluva energia on laskettu Schopfin (1992) tutkimuksen mukaisesti. Vertailun vuoksi saavutettavuusalueet lasketaan ArcGis:llä myös matkana katuverkolla, joka ei ota vastuksia huomioon, sekä linnuntie-etäisyyden mukaan.

Nykyinen väestö, väestöennuste ja vuoden 2015 työpaikat on saatu yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän YKR mukaisilta 250 m x 250 m ruuduilla. Nykyinen väestö on lisäksi saatu pistetietona. Tavoitevuonna 2025 saavutettavan väestön ja työpaikkojen määrä lasketaan ArcGIS-paikkatieto-ohjelmistossa sen pinta-alan mukaan, joka ruudulta osuu saavutettavuusalueelle. Väestöennusteelle lasketaan korjauskerroin nykyisen väestön pistetiedon mukaisen saavutettavuuden avulla. Lisäksi nykyisen väestön pistetietoa käytetään suhdelukujen laskemiselle, joilla vertaillaan, kuinka eri tavoilla lasketut saavutettavuusalueet eroavat toisistaan.

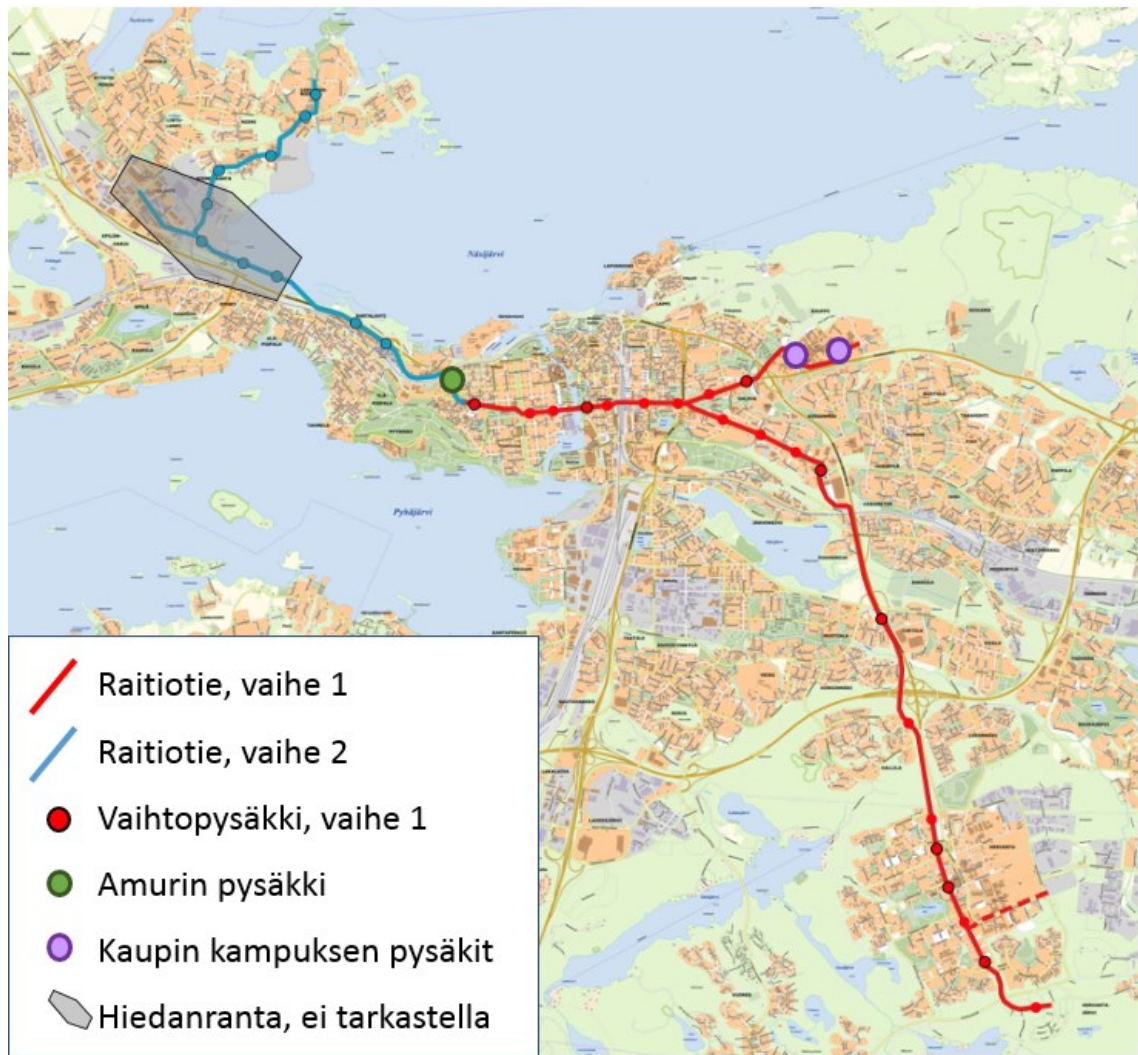
Nykyisen väestön pistetietoa käytetään myös tärkeimpien kävelyreittien määrittämisessä. Määrittäminen tehdään ArcGIS:in Network Analyst -työkalulla laskemalla lyhyin reitti lähimmälle pysäkillä jokaisesta 800 metrin aidon saavutettavuusalueen sisään osuvasta pisteestä. Pysäkin vetovoiman on oletettu vähenevän eksponentiaalisesti aidon etäisyyden kasvaessa 200 metristä eteenpäin. Näin saatuihin nykyisen väestön käyttämiin reitteihin lisätään reitit vierailukohteisiin ja työpaikkakeskittymiin tarkastelemalla kohteiden sijaintia ja kulkuyhteyksiä kartalta. Lisäksi tuleville asuinalueille lisätään kävelyn pääreitit niiden kaavojen pohjalta.

Teoriaosuudessa määritellyjä saavutettavuustekijöitä sovelletaan kahden kohteen kulkuyhteyksien parantamiseen. Kohteet ovat Amurin pysäkkiympäristö sekä Kaupin kampus, jonka aluetta palvelee kaksi pysäkkiä. Tärkeät kohteet ja reitit niille määritellään kartalta. Tämän jälkeen reittejä tutkitaan kävelemällä reitit läpi ja havainnoimalla. Kaupin kampuksella havainnointia täydennetään sairaalabussin kuljettajan avoimella haastattelulla. Lisäksi Amurissa tehdään paikkatietopohjainen kysely, jossa vastaajat voivat merkitä kartalle miellyttäviä ja kehitettäviä paikkoja ja reittejä.

## 1.4 Tutkimuksen luotettavuus

Väestöennuste ja työpaikat ovat saatavilla vain 250 m x 250 m ruutuina. Väestö ja työpaikat eivät kuitenkaan sijoitu tasaisesti ruutujen sisään, mikä voi aiheuttaa merkittävää poikkeamaa tuloksiin niiden määriä pienillä saavutettavuusalueilla laskettaessa. Väestöennusteelle on laskettu korjauskerroin pistedatasta, mutta korjauskertoimen laskemisenkaan jälkeen ennuste ei ole täysin tarkka. Tarkan tuloksen saamiseksi täytyisi vain osittain saavutettavuusalueelle osuvilla ruuduilla tietää tarkasti, minne uusi väestö ja uudet työpaikat ruudulla sijoittuvat. Työpaikkatieto on jonkin verran vanhentunutta, eikä sitä ole ollenkaan saatavilla pistetietona. Epätarkkuutta pysäkkien käyttäjämäärän laskemiseen aiheuttaa myös se, että työpaikkatieto ja väestöennuste ovat jopa kymmenen vuotta eri ajassa. Joillain alueilla saatetaan työpaikkoja purkaa asutuksen tieltä, mutta tässä tapauksessa vanhat työpaikat ja uudet asunnot lasketaan molemmat mukaan saavutettavuuteen. Pysäkin käyttäjämäärien sekä tärkeimpien reittien laskemiseen olisi parempi saada mukaan myös vierailukohteiden kävijämäärät, sillä ne vaikuttavat merkittävästi pysäkkien sijoitteluun. Tässä tutkimuksessa pysäkkejä tarkastellaan pelkästään väestön ja työpaikkojen pohjalta.

Saavutettavuusalueita määritettäessä on hyvä pitää mielessä, ettei saavutettavalle alueelle ole olemassa yhtä tiettyä etäisyyttä, jonka sisältä kaikki saapuisivat pysäkille ja ulkopuolelta eivät. Aito saavutettavuus on vain yksi tapa määritellä alue, jolta pysäkille kuljetaan. Todellisuudessa matka, joka pysäkille ollaan valmiita kulkemaan, on henkilöistä ja tilanteesta riippuen eri. Saavutettavuusalueiden tarkkaa määrittelyä tärkeämpää on tietää, minne pysäkit sijoittaa ja miten pysäkkiympäristöjä kehittää, jotta pysäkeille saavuttaisiin laajemmalla alueella ja joukkoliikennettä olisi miellyttävämpi käyttää.



**Kuva 1:** Tutkimusalueen esittely. Karttapohjan lähde: Tampereen karttapalvelu Oskari (Tampereen kartat 2018).

## **2. RAITIOTIE OSANA TAMPEREEN JOUKKOLIIKENNEJÄRJESTELMÄÄ**

Tampere on vetovoimainen kasvava kaupunki, joka sijoittuu kapealle kannakselle. Tampereen joukkoliikennettä on tähän asti ajettu busseilla, mutta suuri matkustuskysyntä on kannustanut tehokkaampien joukkoliikennevälineiden käyttöönottoon. Ensimmäisiä raitiotiesuunnitelmia Tampereella tehtiin jo 1900-luvun alussa, ja asia nostettiin uudelleen esiin 2000-luvun alussa. Alustava yleissuunnitelma Tampereen raitiotiestä välille Hervanta–Keskusta–Lentävänniemi tehtiin vuonna 2011, ja se hyväksyttiin jatkosuunnittelun pohjaksi. (Tampereen kaupunki 2014)

Maankäyttö vaikuttaa ratkaisevasti joukkoliikenteen toteuttamismahdollisuuksiin. Yhtälö toimii myös toiseen suuntaan: asuntojen ja työpaikkojen rakentaminen on kannattavampaa saavutettavuuden ollessa parempi (Joensuu 2011). Raitiotien suunnittelu ei ole pelkästään itse raitiotielinjan suunnittelua, vaan parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi raitiotietä tukeva maankäyttö ja koko joukkoliikennelinjasto on suunniteltu yhdessä. Raitiotien rakentaminen täytyy huomioida maankäytössä maakuntakaavan tasolla asti. Raitiotie mahdollistaa kaupunkirakenteen tiivistämisen sen sijaan, että rakennettaisiin uusia alueita kaupunkirakenteen reunoille. (Tampereen kaupunki 2014)

### **2.1 Joukkoliikenteen suunnittelu**

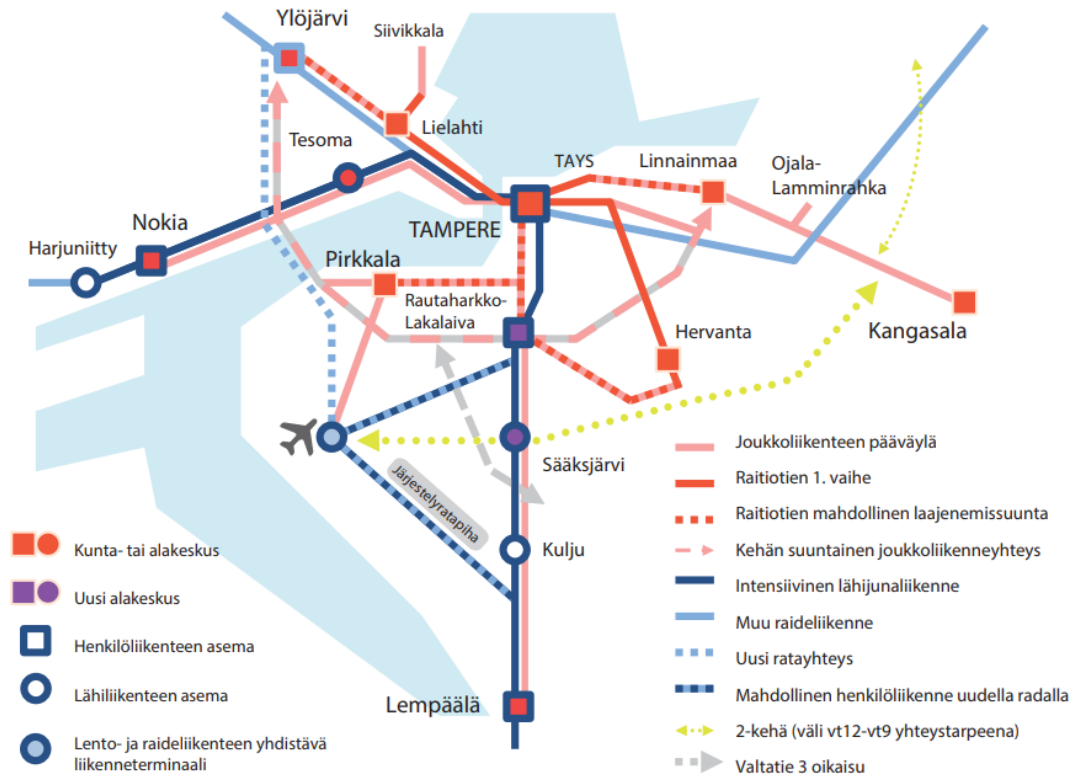
#### **2.1.1 Kaavatasot**

Ylin kaavataso on maakuntakaava, joka on koko maakunnan yhteinen yleispiirteinen maankäytön suunnitelma. Joukkoliikenteen osalta maakuntakaavassa esitetään joukkoliikenteen merkittävimmät kehityskäytävät, raideliikennevaraukset, terminaalit ja pitkämatkaisen joukkoliikenteen vaihtopaikat. Tavoiteosaan liitetään joukkoliikenteen ja maankäytön vuorovaikutusta koskevat tavoitteet. (Joensuu 2011)

Pirkanmaan maakuntakaava vuodelle 2040 on valmistunut vuonna 2017. Siinä on määritelty myös liikennejärjestelmä Tampereen ydinkaupunkiseudulla. Kaavassa on määritelty muun muassa raitiotie, sekä sen mahdolliset laajenemissuunnat suuripiirteisesti. Liikennejärjestelmä on esitetty kuvassa 2.



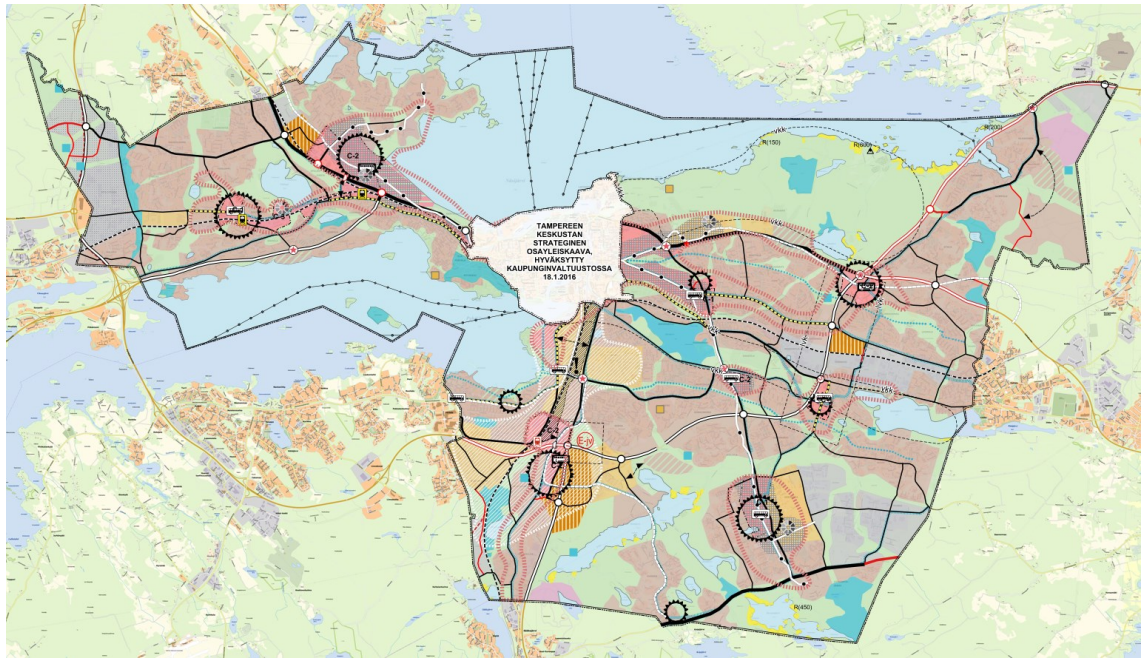
## LIIKENNEJÄRJESTELMÄ TAMPEREEN YDINKAUPUNKISEUDULLA



**Kuva 2:** Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 mukainen liikennejärjestelmä Tampereen ydinkaupunkiseudulle. (Pirkanmaan liitto 2017)

Yleiskaava kattaa koko kunnan ja osayleiskaava sen osan. Yleiskaavassa osoitetaan aluevaraukset eri käyttötarkoituksiin, mikä vaikuttaa ratkaisevasti syntyvän liikenteen määrään ja suuntautumiseen. Joukkoliikenteen kannalta merkityksellisiä yleiskaavata-son kysymyksiä ovat toimintojen sijoittelun periaatteet, hajakentämisen ohjaus ja lii-kenneverkon jäsentely. Joukkoliikenteen osalta yleiskaavassa osoitetaan väylä- ja ter-minaalivaraukset. Joukkoliikenteen toimivuus ja kehittämisedellytykset kuuluvat kaavo-jen liikennettä koskevaan selvitysosaan. (Joensuu 2011)

Myös Tampereen kantakaupungin yleiskaava on valmistunut vuonna 2017. Yleiskaa-vassa joukkoliikenteen osalta on esitetty rautatie ja raitiotie, ja niiden mahdolliset laaje-nemissuunnat. Pysäkeistä kaavassa on esitetty lähijunapysäkit, sekä joukkoliikenteen vaihtopysäkit, joiden läheisyydessä täytyy varautua liityntäpysäköinnin tai pyörä-pysäköinnin järjestämiseen. Kaavan yhdyskuntarakenne ja liikennejärjestelmä on esi-tetty kuvassa 3.



**Kuva 3:** Tampereen kantakaupungin yleiskaava. (Tampereen kartat 2018)

Asemakaava määrittää yksityiskohtaisesti mitä, minne ja kuinka paljon saa rakentaa. Asemakaavoitus tähtää fyysisiin ratkaisuihin, ja liikennesuunnittelun osuus tässä vaiheessa on yleensä vähäisempi kuin muissa vaiheissa, tosin kaava-alueesta riippuen liikennesuunnittelua voi olla tässä vaiheessa joskus runsaastikin. Lopullinen kävelyverkko suunnitellaan asemakaavassa. Joukkoliikenteen osalta asemakaavassa määritellään esimerkiksi raitiotien tarkka linjaus ja pysäkkien sijainti (Verkamo 2008).

Tampereen raitiotien varrelle on suunniteltu paljon uusia asemakaava-alueita, joilla on tarkoitus tiivistää Tampereen maankäyttöä. Esimerkiksi uusi Hiedanrannan alue on suunniteltu pohjautumaan raitioliikenteeseen.

### 2.1.2 Linjastosuunnitelman periaatteet

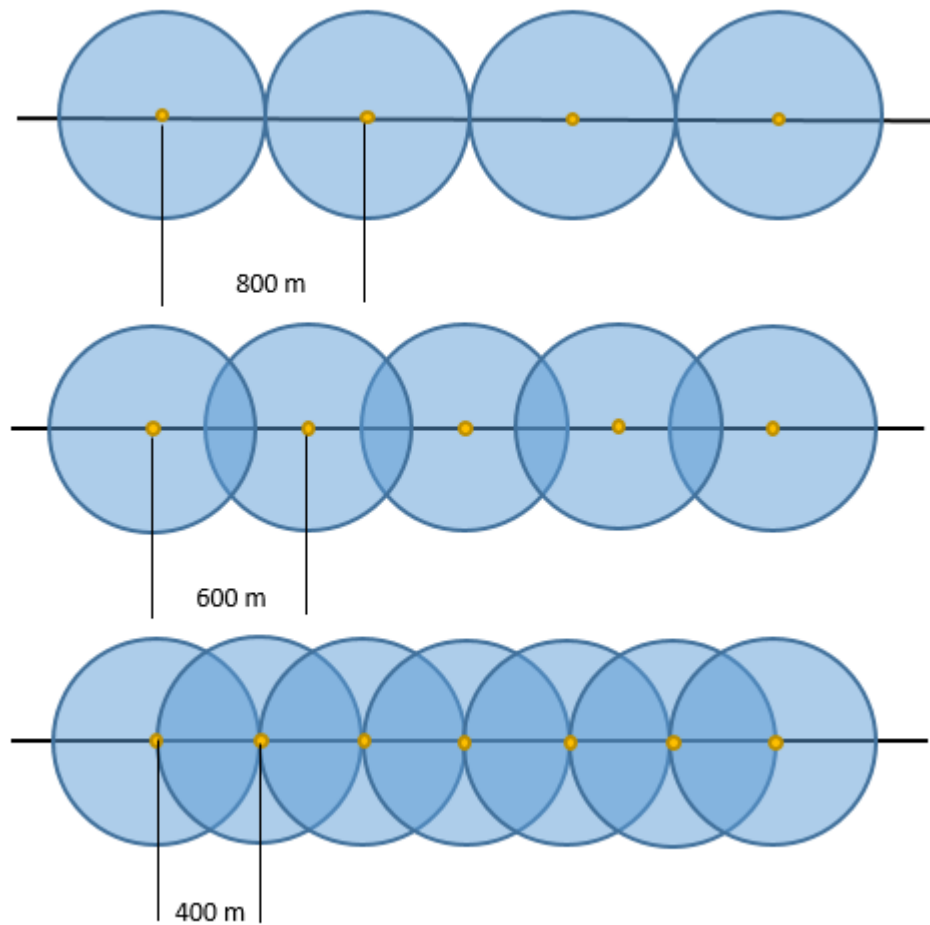
Joukkoliikennesuunnitelma on kaupunkiseudun tekemä suunnitelma sen joukkoliikenteen kehittämisestä. Suunnitelmassa esitetään muun muassa alueelliset palvelutasotavoitteet ja vaihtoehdot linjastosuunnittelun lähtökohdiksi. Palvelutasotavoitteet muodostetaan väestötiheyden, väestömäärien ja työpaikkakeskittymien perusteella. Korkeimman palvelutasoluokan alueiksi Tampereen seudulla on määritelty yli 5000 asukkaan alueet Tampereella, ja toiseksi korkeimman palvelutasoluokan alueiksi ympärys-kuntien suuret keskukset sekä Tampereen noin 2500 asukkaan alueet (Anttila et al. 2011). Palvelutasoa kuvaavat määrälliset kriteerit ovat linjan vuoroväli ja liikennöintiaika, sekä etäisyys pysäkille (Tampereen kaupunki 2017, s. 5).

Suurimmaksi linnuntie-etäisyydeksi pysäkille on määritetty 400 metriä korkeimmalla palvelutasoluokalla, 500 metriä toiseksi ylimmällä palvelutasoluokalla ja 800 metriä kolmanneksi ylimmällä luokalla (Tampereen kaupunki 2017, s. 12). Kaupungin ulkopuolella alemmilla palvelutasoluokilla etäisyydet voivat olla 1–2 kilometriä. Suunnitelmassa on myös mainittu, että uusia alueita kaavoitettaessa etäisyys pysäkille saisi olla korkeintaan 400 metriä. (Anttila et al. 2011, s. 13)

Linjasto muodostetaan palvelutasotavoitteiden pohjalta siten, että matka-aika ja -vastus minimoidaan. Tampereen joukkoliikennesuunnitelmassa on osoitettu alustavasti eri linjojen reitit, mutta pysäkkien paikkojen määrittäminen on jätetty linjastosuunnitteeseen (Anttila et al. 2011).

Esikaupunkialueilla joukkoliikennelinja muodostaa palvelukäytävän peräkkäisten pysäkkien palvelualueista. Sopiva pysäkkien välinen etäisyys riippuu joukkoliikenteen nopeudesta alueella. Keskusta-alueella, jossa liikenteen nopeus on muutenkin hidas, pysähtyminen ei merkittävästi pidennä linjan toiminnallista nopeutta, jolloin pysäkkejä voi olla tiheämmin. Nopeilla yhteyksillä jokainen pysähtyminen hidastaa merkittävästi linjan nopeutta, jolloin pysäkkejä täytyy olla harvemmin linjan houkuttelevuuden varmistamiseksi. Sopivana pysäkkivälinä voidaan pitää 1,5 kertaa pysäkin palveluetäisyyttä linjan palvellessa yhtenäistä yhdyskuntarakennetta. Tällöin palvelukäytävään ei jää merkittäviä aukkoja, mutta pysäkkien saavutettavuusalueet eivät osu turhaan päällekkäin. Kun pysäkin saavutettavuusalueena pidetään 5 minuutin kävelymatkaa, eli noin 400 metrin linnuntie-etäisyyttä, ihanteellinen pysäkkiväli on 600 metriä. (Nielsen et al. 2005) Sama keskimääräinen välimatka on Tampereen raitiotien pysäkeillä. Pysäkkiväli on tiheämpi keskustassa ja harvempi nopeilla siirtymäosuuksilla. (Tampereen kaupunki 2014) Pysäkkiväliä tärkeämpää on kuitenkin, että pysäkit ovat sijoitettu keskeisesti paikoille, joissa on kysyntää. Joukkoliikenteen palvelukäytävän muodostumista eri pysäkkiväleillä on vertailtu kuvassa 4.

Raitiotien suunnittelemisen yhteydessä Tampereen joukkoliikennelinjasto suunniteltiin uusiksi Linjasto 2021 -projektissa niin, että raitio- ja bussiliikenne toimisi sujuvana ja kustannustehokkaana kokonaisuutena. Pääkatuverkon kuormitusta pyrittiin vähentämään ja lisäämään siten verkon kapasiteettia. Erityisesti Hämeenkadulla vähennettiin bussien määrää. Osa busseista kulkee keskustan läpi muita katuja pitkin, ja osa toimii vaihtoyhteyksinä raitiotiehen muualla, kulkematta keskustaan asti. Järjestetyssä vaihdossa bussin aikataulu sovitetaan yhteen raitiovaunun kanssa niin, ettei matkustajien tarvitse odottaa, ja kulkuneuvon vaihto tapahtuu samalla laiturilla. (Tampereen kaupunki 2014)



**Kuva 4:** Joukkoliikenteen palvelukäytävän muodostuminen eri pysäkkiväleillä. (Nielsen et al. 2005)

## 2.2 Tampereen raitiotien suunnittelu

Tampereen raitiotien alustava yleissuunnitelma laadittiin kolmessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa määriteltiin tavoitteet ja reunaehdot. Toisessa vaiheessa tutkittiin alustavia linjauksia, niiden luomia mahdollisuuksia ja merkittäviä vaikutuksia. Kolmannessa vaiheessa alustavien vaihtoehtojen pohjalta muodostettiin neljä linjavaihtoehtoa. Alustavia linjavaihtoehtoja arvioitiin neljästä eri näkökulmasta: joukkoliikennematkustajan näkökulma, vaihtoehtokyselyn tulokset, alueiden ja palveluiden saavutettavuus, merkittävät vaikutukset sekä tekninen toteutettavuus. Raitiotien linjavaihtoehtoja verrattiin myös runkolinjoihin perustuvaan bussivaihtoehtoon. (Tampereen kaupunki 2011)

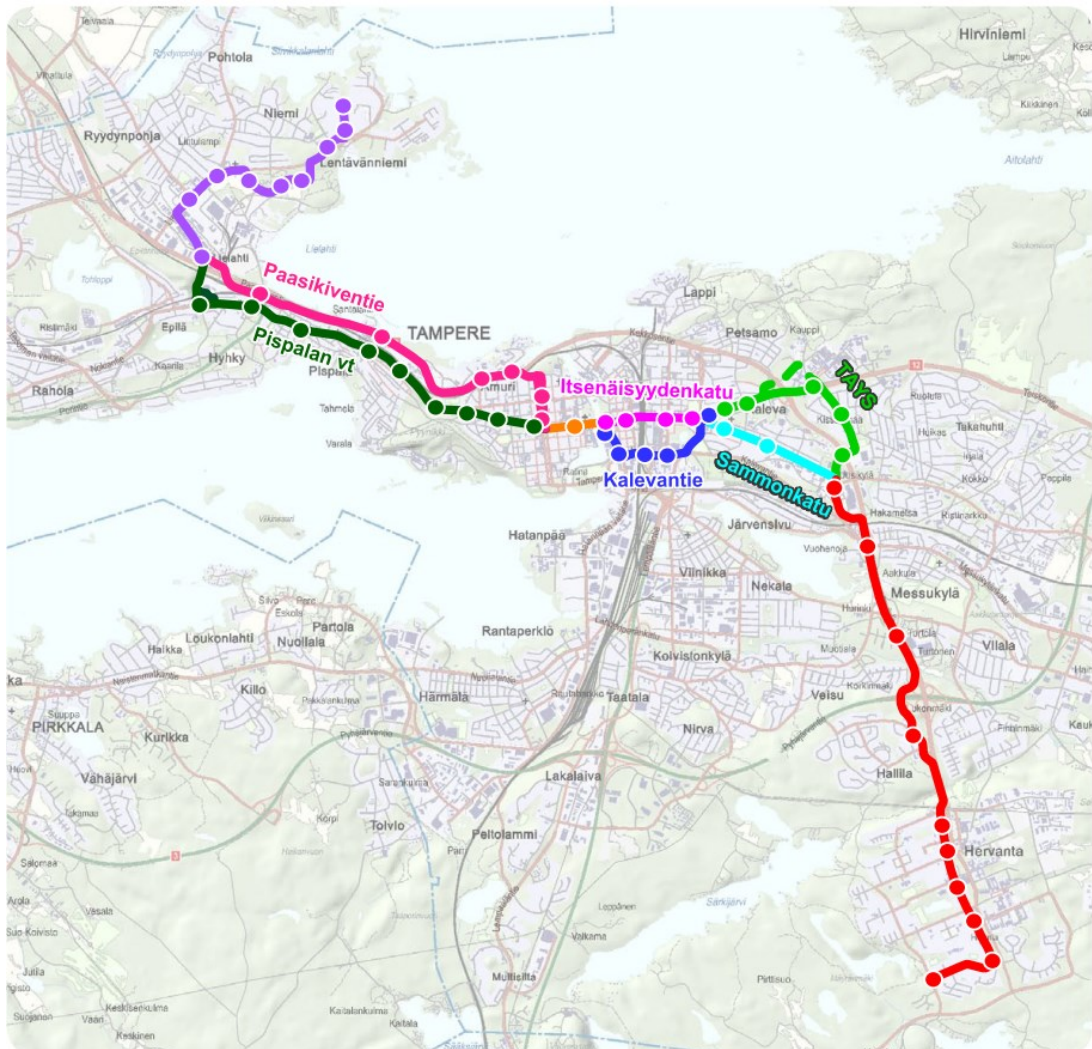
Saavutettavuuden osalta tavoitteita oli neljä (Ramboll, WSP 2013):

- Kävelyetäisyydellä raitiotiestä/joukkoliikennepalveluista on mahdollisimman paljon asukkaita.
- Raitiotien/joukkoliikennepalvelujen vaikutusalueella on mahdollisimman paljon julkisia, kaupallisia, harrastus- ja kulttuuripalveluita.



- Kävelyetäisyydellä raitiotiestä/joukkoliikennepalveluista on mahdollisimman paljon työ- ja opiskelupaikkoja.
- Joukkoliikennejärjestelmä on mahdollisimman esteetön, ja väylien estevaikutus on pieni.

Raitiotien linjaus pyrittiin muodostamaan mahdollisimman suoraviivaiseksi ja lyhyeksi liikennöintinopeuden varmistamiseksi. Pysäkkejä ei raitiotielle haluttu sijoittaa liian tiheään, sillä useammat pysähdykset hidastaisivat matkaa. Alueiden ja palveluiden saavutettavuutta arvioitiin kuvaamalla alustavista raitiotiepysäkeistä 300 metrin säteelle ulottuva alue ja alueelle sijoittuvat palvelut. Vaikutusten arvioinnissa asukkaiden ja työpaikkojen määrää vertailtiin 300, 500 ja 1000 metrin säteellä alustavasta pysäkinpaikasta sekä nykytilanteessa että ennusteissa. (Tampereen kaupunki 2011)



**Kuva 5:** Alustavan yleissuunnitelman linjavaihtoehdot. (Tampereen kaupunki 2011)

Yleissuunnitelmassa (Tampereen kaupunki 2014) tarkasteltiin vielä kahta linjavaihtoehtoa, Pispalan ja Paasikiven reittiä, joista Paasikiven reitti valikoitui myöhemmin. Linjaus Hervannasta päätettiin tehdä Sammonkadun kautta, sillä se on suurempi ja nopeampi kuin vaihtoehtoinen linjaus TAYS:in kautta. Kulku TAYS:ille päätettiin toteuttaa erillisenä haarana.

Tampereen raitiotien yleissuunnitelmaan pysäkkejä suunniteltiin yhteensä 40, joista toteutettava määrä (34 + 3 pysäkkivarausta) määräytyi lopullisen linjauksen mukaan. Pysäkkien keskimääräinen välimatka on noin 600 metriä ja ne pyrittiin sijoittamaan mahdollisimman keskeisesti asuin- ja työpaikka-alueille. Pysäkkiväli on tiheämpi keskustassa sekä tiiviillä asuin- ja työpaikka-alueilla, kuin nopeilla siirtymäosuuksilla. (Tampereen kaupunki 2014)

Yleissuunnitelman vaikutusten arvioinnissa selitettiin pysäkkien sijoittamisen periaatteet ja kuvattiin alustavien pysäkkipaikkojen saavutettavuusalue kartalla kävelyverkkoa pitkin. Pysäkkien tarkasteluissa ei otettu huomioon esimerkiksi korkeuseroja, mutta mainittiin, että pysäkkien yhteystarpeiden suunnitteluun ja parantamiseen on jatkosuunnittelussa kiinnitettävä huomiota. Pysäkkien merkitystä arvioitiin laskemalla väestön ja työpaikkojen määrä pysäkin vaikutuspiirissä sekä nykytilanteessa, että vuoden 2020 asemakaavoihin pohjautuvassa ennusteessa. Merkittävimpien käyntikohteiden etäisyydet alustavista raitiotiepysäkeistä myös esitettiin kartalla. (Tampereen kaupunki 2014)

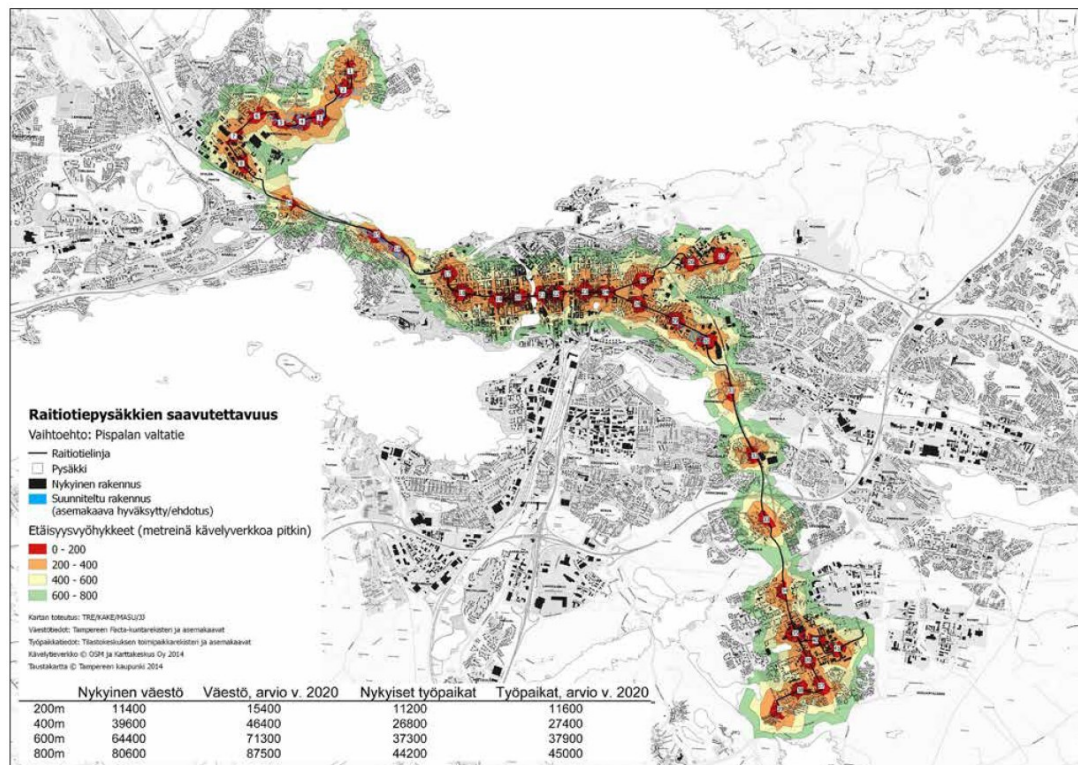
Raitiotien linjauksessa mainittiin yleisellä tasolla pysäkkien sijainnit, ja mitä aluetta ne palvelevat. Jatkosuunnittelun kannalta mainittiin suunniteltavaksi raitiotiepysäkkien tarkat sijainnit, ja pysäkeille johtavat jalankulku- ja pyöräily-yhteydet. Esimerkkeinä (Tampereen kaupunki 2014):

”Sammonaukion länsipuolen pysäkki on suunniteltu keskilaituripysäkeksi, jolloin se toimii eri suuntiin [Teiskontietä keskussairaallalle ja Sammonkatua Hervantaan] haarautuvien raitiolinjojen vaihtopysäkinä.”

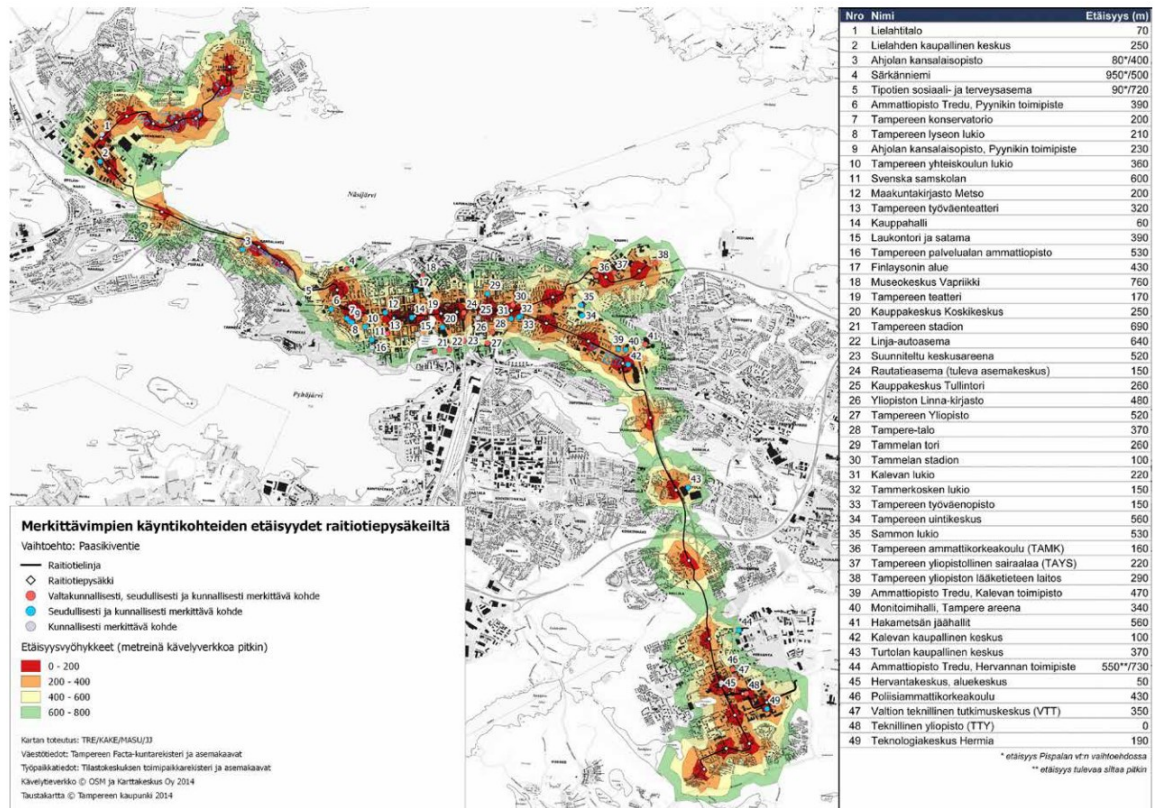
”Kolmas tämän osuuden [Hervannan valtavyöly] pysäkki on suunniteltu Hallilan kohdalle. Hallilassa suunnitellaan maankäytön tehostamista, jolloin myös raitiotielinjaus ja pysäkin paikka saattavat vielä tarkentua jatkossa.”

”Katuosuudella [Insinöörinkatu] on neljä raitiotiepysäkkiä, jotka palvelevat alueen asukkaita, työpaikkamatkustajia ja opiskelijoita. Liikekeskus Duon kohdalla voidaan jatkosuunnittelussa tutkia myös autoliikenteen katkaisua, jolloin pysäkkialueen toimivuus paranisi.”

Raitiotien pysäkit toteutetaan ensisijaisesti sivulaitureina kadun keskellä tai reunassa, mutta ahtaissa kohdissa voidaan käyttää keskilaitureita raiteiden välissä. Pysäkit rakennetaan matkustajien tarpeiden mukaisesti korkealaatuisina, turvallisina, esteettöminä ja viihtyisinä. (Tampereen kaupunki 2014)



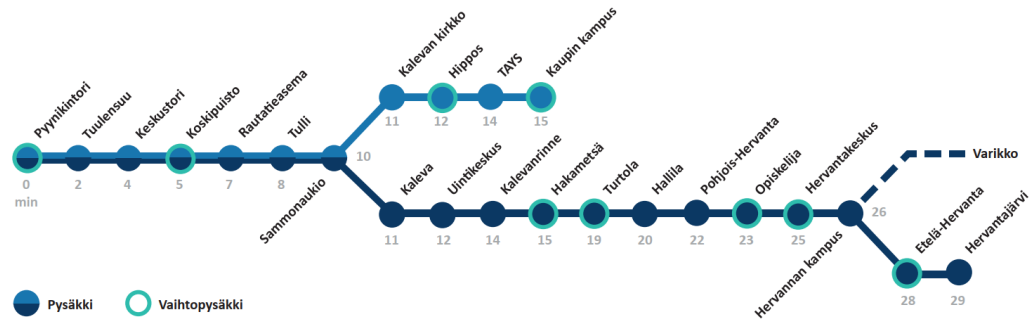
**Kuva 6:** Väestön ja työpaikkojen nykyinen määrä ja ennuste vuodelle 2020 raitiotien eri etäisyyksillä kävelyverkkoa pitkin yleissuunnitelmassa. (Tampereen kaupunki 2014)



**Kuva 7:** Merkittävimpien käyntikohteiden etäisyydet kävelyverkkoa pitkin pysäkeistä. (Tampereen kaupunki 2014)



Virallinen päätös raitiotien rakentamisesta tehtiin loppuvuodesta 2016. Raitiotien rakentaminen jaettiin kahteen vaiheeseen: vuosina 2017–2021 rakennetaan Hervanta–Pyynikintori ja TAYS–Pyynikintori -välit, ja vuosina 2021–2024 Pyynikintori–Lentävän-  
niemi -väli. Jatkosuunnittelussa laadittiin katusuunnitelmat ja asemakaavat raitiotien var-  
relle. Uusien asemakaavojen myötä Hervannan pääteaseman paikka siirtyi Hervantajär-  
velle, ja Lentävänniemen raidelinjaus siirtyi Hiedanrantaan. Lielahden saavutettavuus  
päättiin hoitaa pistoraiteella.

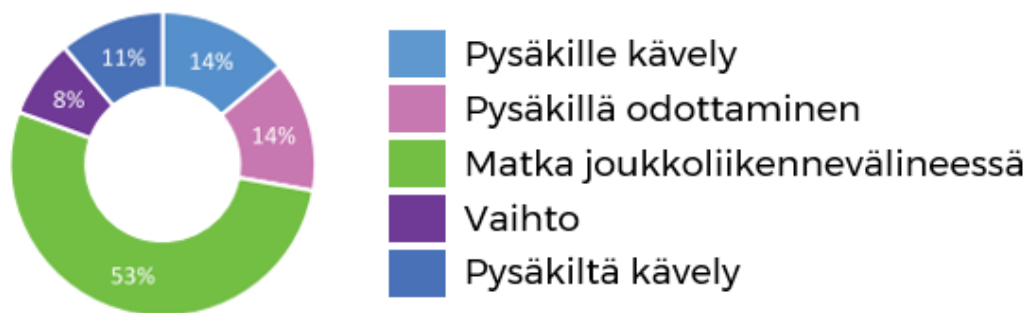


**Kuva 8:** Lopullinen raitiotien 1. vaiheen linjaus ja pysäkkien nimet. Kuvan lähde: (Tampereen Raitiotie Oy 2019)



### 3. SAAVUTETTAVUUDEN TEORIA

Kohteen saavutettavuus voidaan määritellä monella tapaa. Joukkoliikennepysäkkien saavutettavuutta käsitellään usein alueena, joka on pysäkiltä tietyn etäisyyden sisällä, ajassa tai matkassa mitattuna. Pysäkin saavutettavuusalue on huomattavasti laajempi, jos se voidaan saavuttaa käyttäen liityntäliikenteenä polkupyörää tai autoa. Kaupungissa joukkoliikenteeseen pysäkillä saavutaan yleensä kävellen (Liikennevirasto 2018), ja siksi tässäkin työssä pysäkin saavutettavuutta tarkastellaan kävelijän näkökulmasta. Kävelyn olosuhteilla on merkittävä vaikutus joukkoliikenteen käyttöön. Jokaiseen joukkoliikennematkaan liittyy liityntämatka, joka useimmiten tapahtuu kävellen. Laadukkaat kävely-yhteydet täydentävät laadukasta joukkoliikennepalvelua, kun taas heikot kävely-yhteydet saavat ihmiset siirtymään henkilöauton käyttöön.



**Kuva 9:** Joukkoliikennematkan ajankäytön jakautuminen (Hillnhutter 2016).

Linnuntie-etäisyys lähistön kohteisiin on yksinkertainen tapa tarkastella pysäkin ympäristöä. Tämä ei usein kuitenkaan kuvasta pysäkin todellista saavutettavuutta, sillä todelliset kävelyetäisyydet katuverkkoa pitkin vaihtelevat reitin esteiden mukaan, ja voivat erota huomattavasti linnuntie-etäisyydestä. Todellisessa saavutettavuudessa reittejä pysäkiltä tarkastellaan vielä tarkemmin, huomioiden esimerkiksi portaiden ja korkeuserojen tuomat estevaikutukset. Matka, jonka ihminen on valmis kulkemaan pysäkillä, vaihtelee myös paljon alueen arkkitehtuurin ja viihtyisyyden mukaan. Ympäristö vaikuttaa myös paljon kulkijan turvallisuuden tunteeseen, ja jotkut paikat voivatkin olla joiltakin sosiaalisesti saavuttamattomissa, vaikka kävely-yhteys periaatteessa olisi olemassa. Ihmisellä on tapana pyrkiä minimoimaan fyysiseen liikkumiseensa käyttämä energia, ja siksi usein paikkoihin muodostuu oikoreittejä. Jos kävelyreitti kiertää paljon, sitä ei käytetä. Saavutettavuus on myös erilainen eri kulkijaryhmille. Pysäkkiympäristöä suunniteltaessa on otettava huomioon myös esteettömyys: pysäkin tulee olla saavutettavissa myös liikunta- ja toimintaesteisille.

### 3.1 Hyväksyttävä kävelymatka pysäkille

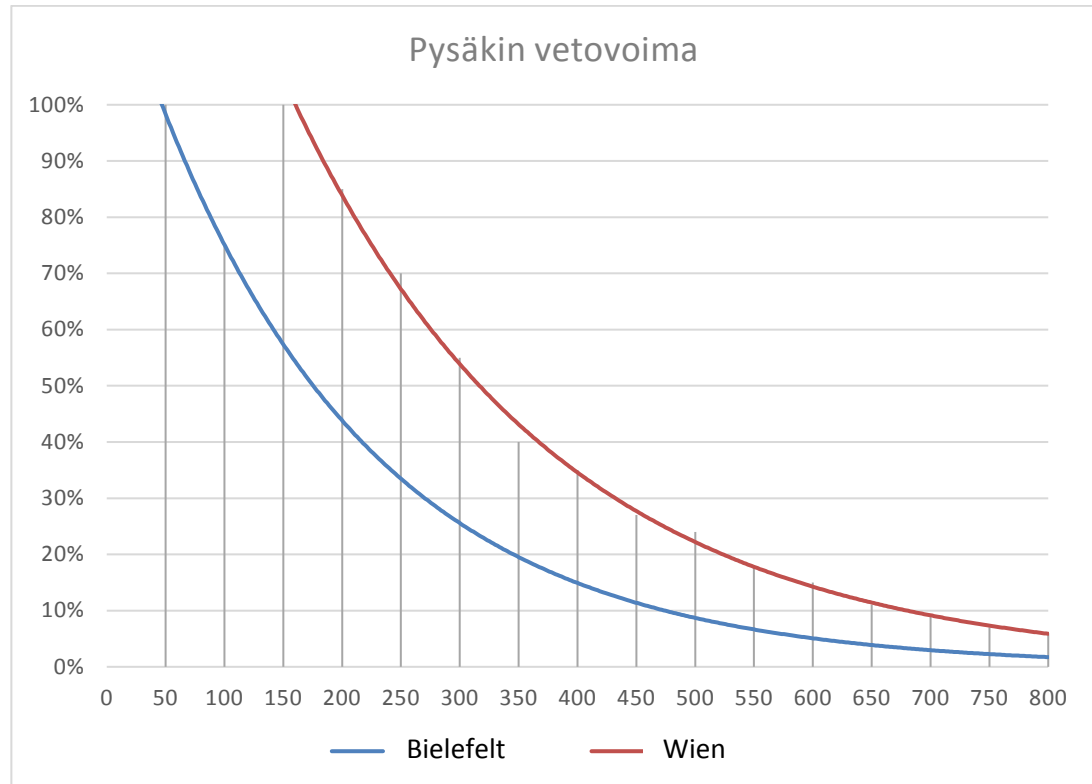
Monet tekijät vaikuttavat yksilön halukkuuteen käyttää joukkoliikennettä. Joukkoliikenteen käyttöhalukkuuteen vaikuttavat muun muassa mahdollisuus henkilöauton tai muun yksityisen kulkuvälineen käyttöön, henkilöauton ja joukkoliikenteen käytön hinnan sekä matka-ajan suhteet, asenteet joukkoliikenteen käyttöä kohtaan, aikataulut, saatavilla oleva informaatio, matkan tarkoitus ja toistuvuus, matkustavan seurueen koko ja etäisyys pysäkille. Hyväksyttävään kävelyetäisyyteen pysäkille vaikuttavat puolestaan esimerkiksi säätila, ympäristö, reitin tuttuus ja asenteet liikuntaa kohtaan. Hyväksyttävää kävelymatkaa pidentävät esimerkiksi mahdollisuus säästää yksi matka päivän aikana poikkeamalla asioille matkan varrella (Hillnhutter 2016), tai mahdollisuus välttää vaihto.

Pepernan (1982) mukaan lyhyimmät kävelymatkat pysäkille hyväksytään vapaa-ajan matkoilla. Välttämättömillä matkoilla, kuten työ- ja opiskelumatkoilla ollaan valmiita kävelemään pidempiä matkoja, sillä matka on tehtävä joka tapauksessa, riippumatta autonkäyttömahdollisuudesta tai ympäristöstä. Opiskelumatkoilla kävellään vielä pidempiä matkoja kuin työmatkoilla, sillä opiskelijoilla on harvemmin autoja käytössään kuin työssäkäyvillä, ja näin ollen vähemmän vaihtoehtoja joukkoliikenteen käytölle. (Hillnhutter 2016)

Potentiaaliin joukkoliikenteen käyttäjiin voidaan laskea kaikki ne henkilöt, joiden saavutettavissa joukkoliikenne on. Todellisista käyttäjistä rajautuvat pois ne henkilöt, jotka sulkevat joukkoliikenteen käytön omalta kohdaltaan pois esimerkiksi joistain yllämainituista syistä. On hyvä ymmärtää, että hyväksyttävälle kävelymatkalle ei täten ole olemassa tiettyä arvoa, vaan hyväksyttävä matka riippuu yksilöstä ja tilanteesta. Pysäkin saavutettavuutta voidaankin ajatella pysäkin vetovoimana, joka vähenee samalla kun kävelymatkan hyväksyvien ihmisten osuus vähenee. Laskennallisesti maksimietäisyytenä pysäkestä voidaan pitää etäisyyttä, jonka jälkeen kävelymatkan hyväksyvien osuus alittaa 10 % (Knoflacher 1995).

Knoflacher (1995) on viitannut kirjassaan kahteen tutkimukseen, joissa on tutkittu, kuinka pitkän matkan ihminen on valmis kävelemään pysäkille. Waltherin tutkimus sijoitui Bielefeldin pikkukaupunkiin ja Pepernan Wieniin. Kävelyhalukkuudet näissä kahdessa kaupungissa erosivat selvästi toisistaan, eikä siitä voida määritellä yleispätevää saavutettavuusalueen kokoa. Pysäkin vetovoiman vähenemistä se sen sijaan havainnollistaa. Pysäkin vetovoima ei vähene lineaarisesti, vaan molemmissa tutkimuksissa kävelyhalukkuudeksi saatiin vähenevä eksponentiaalikäyrä. Knoflacherin mukaan se johtuu siitä, että ihmisillä on tapana yliarvioida kävelymatkan pituutta. Toisaalta, O'Sullivanin ja Morrallin tutkimuksessa (1996) ihmiset esikaupunkialueella olivat ennemmin hieman aliarvi-

oineet kävelymatkojaan. Käyrän sijainti riippuu kaupungin ominaisuuksista. Wienissä ollaan valmiita kävelemään pidempiä matkoja esimerkiksi siksi, että pysäköintipaikan löytäminen on vaikeampaa kuin Bielefeldissä. (Knoflacher 1995) Kaupunkien pysäkkien vetovoimakäyrät on esitetty kuvassa 10. Kuvasta voidaan lukea, että esimerkiksi 200 metrin etäisyyden pysäkillä hyväksyy 85 % wieniläisistä, mutta vain 45 % bielefeldiläisistä.



**Kuva 10:** Kävelymatkan hyväksyttävyysskäyrät Bielefeldissä ja Wienissä (Knoflacher 1995, alkuperäislähteet Walther 1973 ja Peperna 1982)

Korkean palvelutason pysäkeille ollaan valmiita kävelemään keskimäärin pidempiä matkoja kuin matalamman palvelutason pysäkeille, ja siksi tiheästi liikennöidyn raitiotien pysäkin saavutettavuusalueita voidaan pitää laajempina kuin harvemmin liikennöivän bussin. Esimerkiksi Helsingin joukkoliikenteen suunnitteluohjeessa sanotaan, että pysäkin vuorotarjonnan ollessa hyvä, voidaan sallia pidempiä kävelyetäisyyksiä (HSL 2016). Helsingin suunnitteluohjeen mukaisesti ylimmällä palvelutasoluokalla kävelyetäisyyksien bussipysäkeille tulisi olla maksimissaan 300–400 metriä, kun taas runko- ja raideliikenteessä hyväksytään ylimmälläkin palvelutasoluokalla 400–600 metrin etäisyys (HSL 2016). Myös O’Sullivan ja Morrall (1996) ovat tulleet siihen tulokseen, että raitiotielle ollaan valmiita kävelemään selvästi pidempiä matkoja kuin bussille.

Erityisesti joukkoliikennelinjan nopeus vaikuttaa siihen, kuinka kaukaa pysäkillä ollaan valmiita saapumaan. Ruotsissa tehdyssä selvityksessä on todettu, että ihminen on valmis kulkemaan paikallisliikenteen bussilla, jos pysäkki sijaitsee alle 500 metrin etäisyydellä asunnosta tai työpaikasta. Pidempimatkaiselle liikenteelle hyväksytään myös pidemmät kävelymatkat: seutuliikenteen pysäkki voi sijaita 1000 metrin etäisyydellä tai rautatieasema 1500 metrin etäisyydellä asunnosta tai työpaikasta. (Joensuu 2011, s. 16) Myös Dublinissa on huomattu, että ihmiset ovat valmiita kävelemään lähijuna-asemalle noin 20 % pidemmän matkan kuin pikaraitiotielle (Harrison & O'Connor 2012).

Hyväksyttävä kävelymatka pysäkillä riippuu myös pysäkin sijainnista linjastossa. Keskustoissa pysäkkejä ja asutusta on tiheämmin, jolloin keskimääräiset kävelymatkat ovat myös lyhyempiä. Harvemmin asutulla alueella hyväksytään pidemmät kävelymatkat pysäkillä osana muutenkin pidempiä matkoja (Alku 2011; Harrison & O'Connor 2012). Kiinan Jinanissa tehdyssä tutkimuksessa hyväksyttävät kävelyetäisyydet bus rapid transit pysäkeille kasvoivat keskimäärin 75 metrillä kilometriä kohden etäisyyden kasvaessa keskustasta (Jiang et al. 2012). Samaa metrimäärää ei voida yleistää kaikille ympäristöille, mutta keskimääräisten kävelymatkojen kasvu on loogista. Kauempana keskustasta asutus ja joukkoliikennetarjonta ovat harvemmassa. Päätepysäkin pidempiä kävelymatkoja selittää osaltaan myös se, että sen saavutettavuusalue osuu 50 % vähemmän päällekkäin muiden pysäkkien saavutettavuusalueiden kanssa.

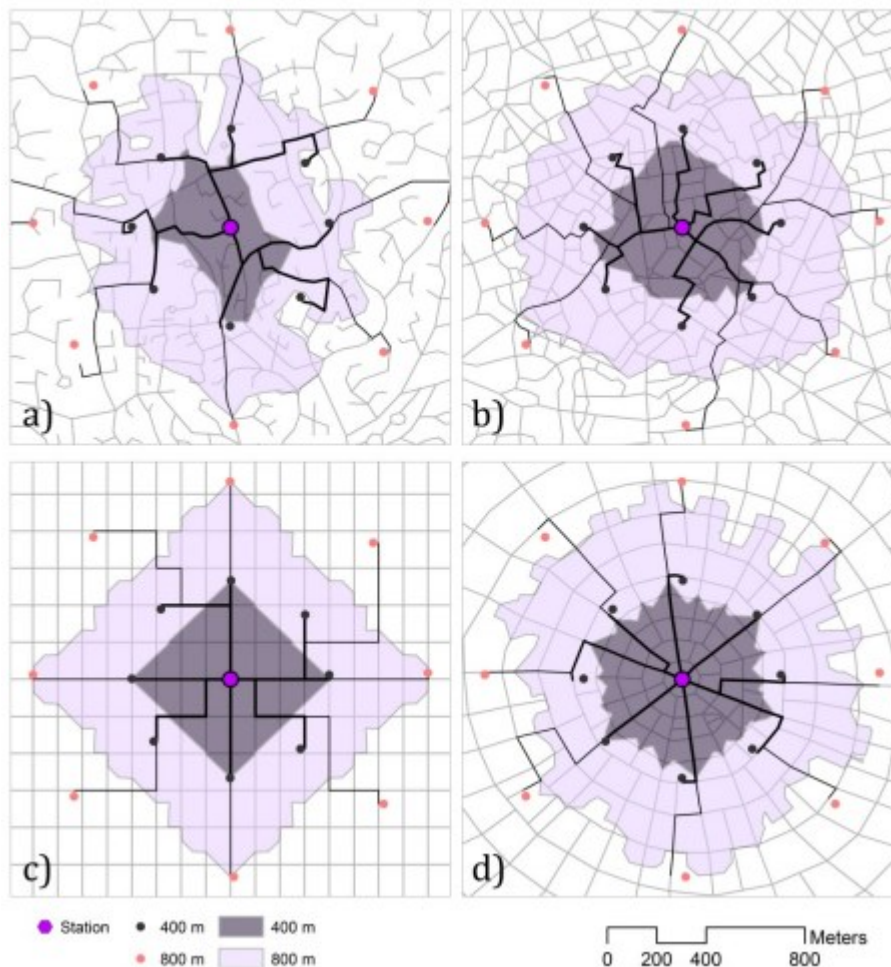
### 3.2 Perinteinen saavutettavuuden tarkastelu

Perinteisesti saavutettavuudella tarkoitetaan aluetta, joka on lähtöpisteestä saavutettavissa tietyn ajan tai etäisyyden sisällä tietyllä kulkumuodolla. Joukkoliikennepysäkin saavutettavuusalue on pysäkin ympärillä oleva alue, jolta suurin osa matkustajista nousee liikennevälineen kyytiin.

Joukkoliikennepysäkeille voidaan määritellä puskurivyöhykkeet, jotka ovat saavutettavissa tietyn etäisyyden tai tietyn ajan sisällä. Yksinkertaisin tapa analysoida potentiaalista matkustuskysyntää pysäkin ympäristössä on laskea asukkaiden ja työpaikkojen määrä tietyllä säteellä pysäkistä. Puskurivyöhyke voidaan jakaa eri säteisiin renkaisiin niiden etäisyyden mukaan pysäkistä. Linnuntie-etäisyyden käyttäminen saavutettavuuden arvioinnissa sopii matkustuskysynnän karkeaan arviointiin, kun päätetään pysäkkien paikoista uudella joukkoliikennelinjalla (Andersen & Landex 2008).

Linnuntie-etäisyyden mukainen puskurivyöhyke-lähestymistapa ei ota huomioon kohteen maantieteellistä ympäristöä. Todellinen kävelyetäisyys on usein huomattavasti linnuntie-etäisyyttä pidempi johtuen maaston esteistä, kuten joista, rakennuksista ja liikenneväylistä. Estevaikutusta voidaan huomioida pienentämällä puskurivyöhykkeen sädettä

jakamalla se kiertotiekertoimella. Kiertotiekerroin on todellisen kävelymatkan suhde linnuntie-etäisyyteen, ja se vaihtelee alueen tyyppin mukaan. García-Palomares kumppaneineen (2018) on määritellyt kiertotiekertoimia erilaisille korttelirakenteille, ja niitä on havainnollistettu kuvassa 11. Kuvassa on esitetty pysäkkien kävelyetäisyyden mukainen palvelualue ja kiertotiekerroin linnuntie-etäisyyteen nähden erilaisissa korttelirakenteissa. Alue A on rakenteeltaan harva ja epäsäännöllinen, esimerkiksi tyypillinen esikaupunkialue. Harvassa rakenteessa kiertotiet muodostuvat pitkiksi: kiertotiekerroin 400 metrin etäisyydellä on 1,53 ja 800 metrin etäisyydellä 1,64. Alue B on tiheä ja epäsäännöllinen korttelirakenne, jota esiintyy esimerkiksi historiallisissa keskustoissa. Sen kiertotiekerroin 400 metrin etäisyydellä on 1,27 ja 800 metrin etäisyydellä 1,23. Alue C on moderneille keskusta-alueille tyypillinen tiheä säännöllinen ruutukaava, jonka kävelyetäisyyden mukaiseksi palvelualueeksi muodostuu neliö. Sen kiertotiekertoimet ovat 1,24 400 metrin etäisyydellä ja 1,21 800 metrin etäisyydellä. Alue D on esimerkki asemakeskeisestä rakenteesta, jossa kiertotiekertoimeksi 400 metrin etäisyydellä muodostuu 1,21 ja 800 metrin etäisyydellä 1,14.



**Kuva 11:** Katuverkon mukainen 400m/800m palvelualue ja kiertotiekerroin erilaisissa korttelirakenteissa (García-Palomares et al. 2018).

Johtuen vaihtelevista kiertoteiden pituuksista, parempi tapa arvioida etäisyyttä pysäkiltä on selvittää todellinen etäisyyden mukainen palvelualue tieverkkoa pitkin esimerkiksi jotain GIS-ohjelmistoa hyödyntäen. Palvelualueen määrittäminen kävelyverkkoa pitkin on yleinen ja huomattavasti linnuntie-etäisyyttä tarkempi tapa esittää pysäkin saavutettavuus. Esimerkiksi Andersen ja Landex (2008) ovat vertailleet Kööpenhaminan metroasemien 600 metrin säteen puskurialueita niiden 600 metrin todellisen kävelyetäisyyden palvelualueen kokoon ja laskeneet teoreettisen ja todellisen palvelualueen suhdeluvun asemille. Suhdeluvut vaihtelevat 0,37 ja 0,74 välillä, mikä osoittaa, että saman kiertotiekertoimen käyttäminen eri pysäkeille ei anna lähellekään luotettavaa tulosta. Raidejokerin saavutettavuuden arvioinnissa (Jäppinen 2011) on vertailtu asukkaiden ja työpaikkojen määriä kävely- ja linnuntie-etäisyyksien välillä eri vyöhykkeillä. Erot on esitetty taulukossa 1.

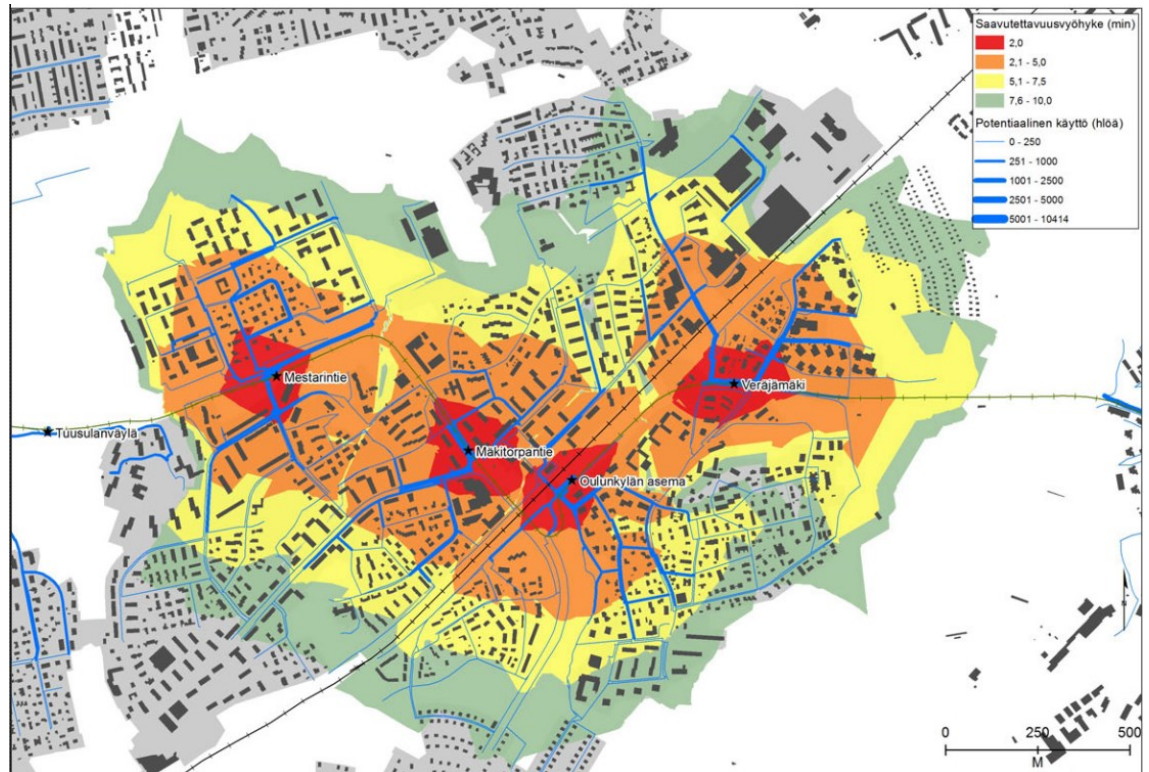
**Taulukko 1:** Raide-Jokerin asukas- ja työpaikkamäärien ero linnuntie-etäisyyden ja todellisen katuverkon mukaisilla palvelualueilla. (Jäppinen 2011)

	Katuverkko	Linnuntie	Ero	Ero	Katuverkko	Linnuntie	Ero	Ero
Vyöhyke	Asukkaita	Asukkaita	Abs.	Suht.	Työpaikkoja	Työpaikkoja	Abs.	Suht.
200	7 711	16 990	9 279	54,6	8064	16 656	8 592	51,6
400	31 642	51 086	19 444	38,1	29 239	40 454	11 215	27,7
600	56 926	78 898	21 972	27,8	43 614	48 526	4 912	10,1
800	78 390	104 555	26 169	25,0	56 601	66 631	10 030	15,1
1000	100 308	126 498	26 190	20,7	64 926	76 162	11 236	14,8

Erot ovat sitä suurempia, mitä lähempänä pysäkkiä ollaan. Asutus- ja työpaikkatiheys on suurinta pysäkin läheisyydessä, ja toisaalta ympyrän muotoisen puskurialueen pinta-ala kasvaa suhteessa enemmän säteen kasvaessa.

Raide-Jokerin saavutettavuuden arvioinnissa on esitetty kartalla kävelyetäisyyden mukainen palvelualue, sekä kävelyreittien potentiaalinen käyttö rakennusten asukas- ja työpaikkamäärien mukaan (kuva 12).





**Kuva 12:** Raide-Jokerin kävelyetäisyyden mukaiset saavutettavuusvyöhykkeet ja reittien potentiaalinen käyttö asukas- ja työpaikkamäärien mukaan (Jäppinen 2011).

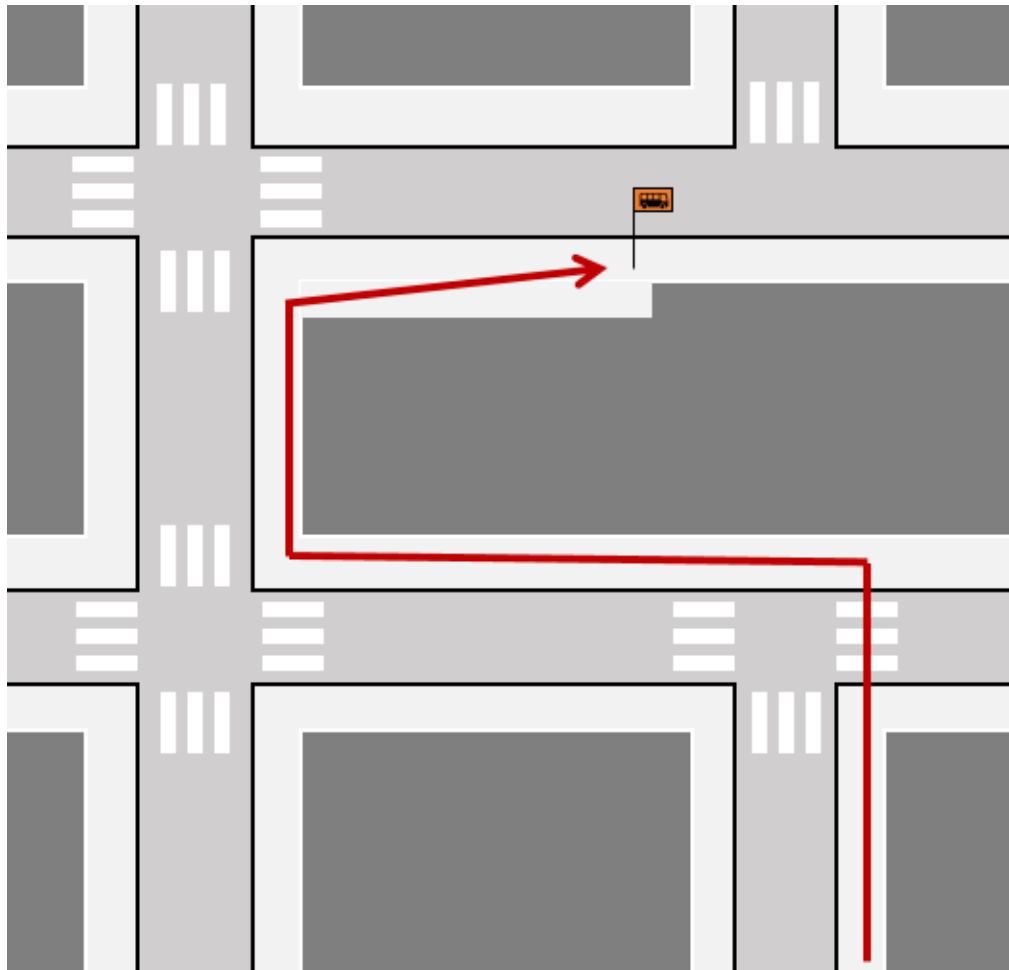
### 3.3 Todellinen saavutettavuus

Vaikka saavutettavuus tieverkkoa pitkin kuvaa paremmin pysäkiltä saavutettavaa aluetta kuin linnuntie-etäisyyden mukainen puskurivyöhyke, sekin jättää selittämättä vielä monia syitä, miksi todellinen alue, jolta pysäkille saavutaan voi olla hyvinkin erilainen kartan mukaiseen alueeseen nähden. Pepernan (1982) tutkimuksessa jalankulkijat kävelivät jopa 70 % pidempiä etäisyyksiä jalankulkijakeskeisissä ympäristöissä autokeskeisiin ympäristöihin verrattuna. Hillnhütter (2016) kommentoi Pepernan tutkimusta: hänen mukaansa pidemmät kävelyetäisyydet ovat suurempien kävely-yhteyksien, vähempien katutilan esteiden ja viihtyisämmän ympäristön yhteisvaikutusta. Jalankulkijakeskeisessä ympäristössä on myös paremmin mahdollisuuksia poiketa asioille matkan varrella, mikä kasvattaa hyväksyttävää matkaa (Hillnhütter 2016).

#### 3.3.1 Urbaanista ympäristöstä aiheutuvat kiertotiet

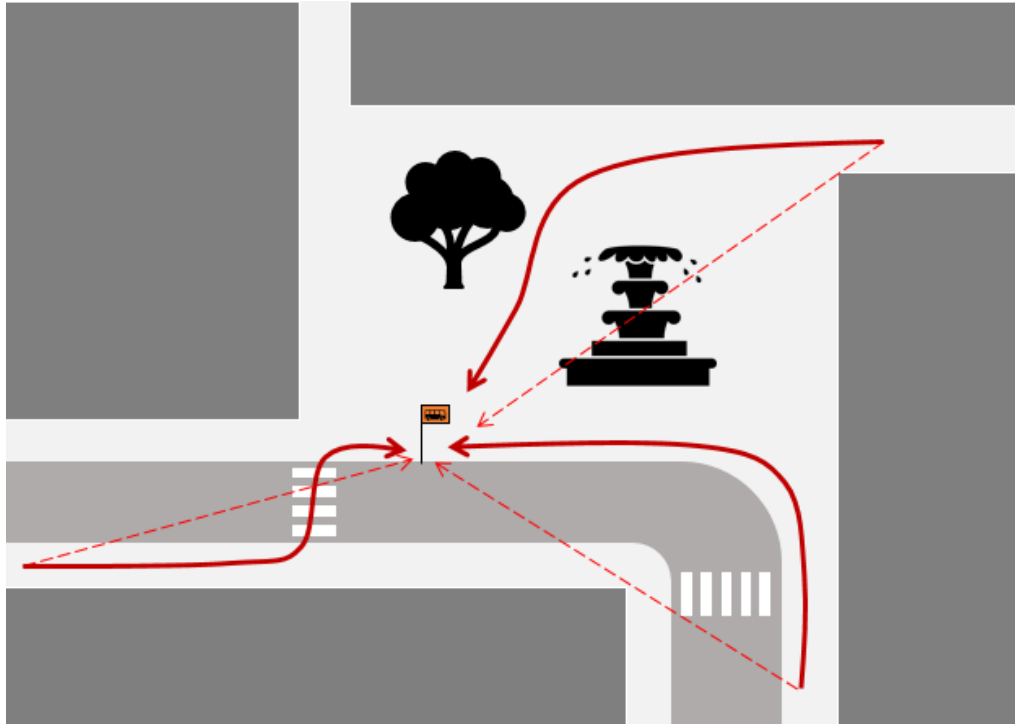
Matkan todelliseen pituuteen, vaikuttavat kiertotiet, joista mainittiin jo kohdassa 2.3. Tyypillisesti kiertotiekerroin on pieni jalankulkijakeskeisesti rakennetussa ympäristössä, jossa reittiverkosto on tiheä, ja suuri autokeskeisesti rakennetussa ympäristössä. Kaupungin korttelirakenteesta johtuvat kiertotiet (kuva 13) on helppo huomioida laskemalla

saavutettavuusalue katuverkostoa pitkin, kun selvitetään saavutettavuusalueta paikkatieto-ohjelmistolla. Todellisen saavutettavuuden tarkastelussa tulee kuitenkin huomioida, että myös katutilan yksityiskohdista aiheutuu merkittäviä määriä pieniä kiertoteitä (kuva 14), joissa jalankulkija ei voi kävellä suorinta mahdollista linjaa. Pieniä kiertoteitä aiheuttavat muun muassa ajoratojen ylitykset (kuva 15), muut esteet, kuten istutukset ja terassit, jalkakäytävän vaihtuminen tien toiselle puolelle, sekä alikulut. Alikulut ja jalankulkijasiljat ovat erityisen vältettäviä siitä syystä, että kiertämisen lisäksi niistä aiheutuu jalankulkureitille korkeusero, joka nostaa jalankulkijan energiankulutusta. Jalankulkijat eivät aina kuitenkaan noudata tarkoitettuja reittejä, vaan saattavat oikaista esimerkiksi tien poikki alikulun käyttämisen sijaan, tai jatkaa kävelyä tien reunassa, kun jalkakäytävä vaihtaa tien toiselle puolelle. Erityisen ärsyttävinä koetaan kiertotiet pysäkin välittömässä läheisyydessä, ja niitä pyritään välttämään (Hillnhutter 2016).

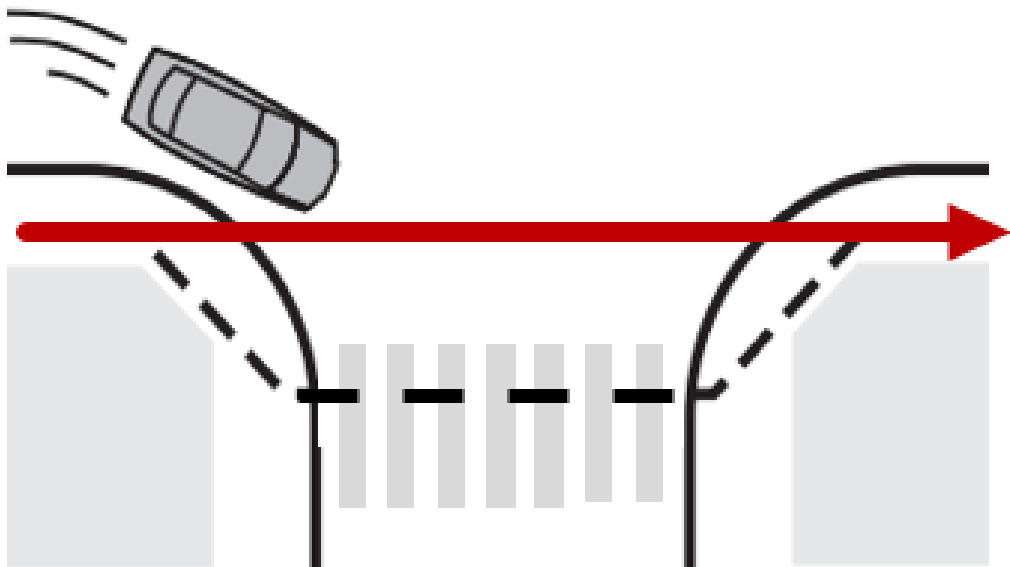


**Kuva 13:** Kaupunkirakenteesta aiheutuva kiertotie.





**Kuva 14:** Katutilan yksityiskohdista aiheutuvia kiertoteitä.



**Kuva 15:** Autokeskeisessä ympäristössä sivuun "turvallisesti" asetettu suojatie aiheuttaa jalankulkijalle kiertoreitin, joka usein tällaisissa kohdissa oikaistaankin suoraan. Näkövammaisen kannalta suojatie suoran reunakiven kohdalla on kuitenkin parempi. Ratkaisuna voisi olla auton kaarresäteen pienentäminen, joka myös hidastaa ajonopeuksia. Myös korotettu suojatie, eli viistetty reunakivi toimisi hyvänä ratkaisuna hiljentäen auton nopeutta ja kertoen siirtymisestä alemmalle kadulle.

### 3.3.2 Tarkastelu kuluvan ajan mukaan

Kun saavutettavuusaluetta tarkastellaan vain kaksiulotteisella karttapohjalla, ei korkeuseroja, maaston esteitä tai jalankulkuympäristön aiheuttamia pysähdyksiä pystytä ottamaan huomioon. Tarkastelu matkaan kuluvan ajan mukaan antaa tarkemman kuvan saavutettavasta alueesta. Kävelemiseen kuluva aika riippuu monesta tekijästä. Normaalina kävelynopeutena tasaisella maalla käytetään yleensä 80 metriä minuutissa (Andersen & Landex 2008; O'Sullivan & Morrall 1996). Eri lähteissä on käytetty erilaisia kävelynopeuksia riippuen muun muassa maastosta, matkan tarkoituksesta ja vuodenajasta. Kävelynopeudet on koottu taulukkoon 2 ja muutettu muotoon metriä minuutissa. Paikkatietoaineistolla on mahdollista tarkastella saavutettavuusalueita eri käyttäjäryhmille eri kävelynopeuksilla, ja karttaan voidaan sijoittaa ympäristön ominaisuuksista aiheutuvat viiveet. Silloin karttaan on sijoitettava tarkasti myös erilaiset saavutettavuuspisteet, kuten portaat ja hissit, ja niiden käyttämiseen kuluva aika.

**Taulukko 2:** Eri lähteistä koottuja keskimääräisiä kävelynopeuksia.

Keskimääräinen aikuisen kävelynopeus maaston mukaan (Tampereen kaupunki 2018)	
Tasainen maa	80 m / min
Kaltevuus 5-8 %	60 m / min
Kaltevuus > 8 %	40 m / min
Portaat	40 m / min
Keskimääräinen aikuisen kävelynopeus tasaisella maalla matkan tarkoituksen mukaan (Liikennevirasto 2014)	
Työmatka	83–100 m/min
Asiointimatka	67–83 m/min
Vapaa-ajan matka	58–67 m /min
Keskimääräinen vanhuksen kävelynopeus tasaisella maalla (Liikennevirasto 2014)	58–67 m / min

Merkittävä syy matkan ajalliselle pitenemiselle on kadun ylittäminen. Tien ylittäminen pidentää matka-aikaa odottamisen vuoksi. Jokaiseen tienylityksen odotukseen kuluu aika, joka riippuu tien ruuhkaisuudesta ja liikennevaloista. Liikennevaloissa odottamisesta voi aiheutua merkittävä viive kävelyaikaan. Gehl ja Svarre (2013, s. 34) tutkivat katujen ylityksestä aiheutuvaa viivettä tekemällä noin kilometrin pituisia testikävelyitä

Sydneyssä. He havaitsivat, että odotusaika saattoi pidentää matkan kestoa pahimmillaan jopa 52 %.

Hillnhütter (2016) tutki tien ylityksiä 14 joukkoliikennepysäkin ympäristössä osana jalankulkuympäristön tutkimustaan. Pysäkkiympäristöjä tutkittiin Kööpenhaminassa, Zürichissä ja Brightonissa. Hillnhütter kuvasi jalankulkijoita keväällä arkipäivän ruuhkatuntina, ja tarkasteli tien ylityksen osalta muun muassa ylityskohdan tyyppiä, autojen määrää tunnin aikana, ylityksestä aiheutuvaa keskimääräistä viivettä sekä sitä, kuinka monta prosenttia jalankulkijoista joutui keskimäärin odottamaan ylittääkseen tien. Ylityspaikat jakautuivat suojateihin, valo-ohjattuihin suojateihin, muihin virallisiin ylityskohtiin (esimerkki kuvassa 16), sekä tien ylitykseen sille osoittamattomasta kohdasta.

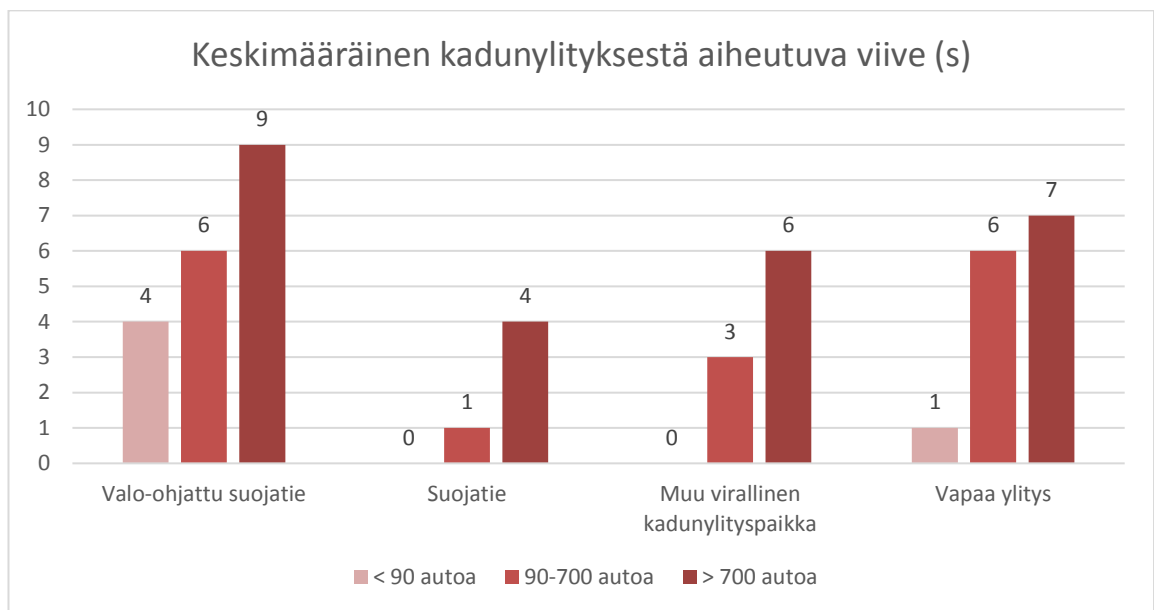


**Kuva 16:** Alankomaille tyypillinen sivukadun ylitys, jossa jalkakäytävä ja pyörätie on jatkettu sivukadun yli, jolloin auto ylittää jalkakäytävän, eikä toisin päin. (The alternative Department for Transport 2012)

Taulukkoon 3 on koottu viive, joka keskimäärin aiheutui siitä, jos jalankulkija joutui odottamaan kadun ylitystä, sekä niiden osuus, jotka ylitystä joutuivat odottamaan. Kuvassa 17 on esitetty taulukon pohjalta lasketut keskimääräiset kadun ylityksestä aiheutuvat viiveet.

**Taulukko 3:** Viive joka aiheutuu kadunylityksen odotuksesta ja ylitystä odottamaan joutuvien osuus. (Hillnhutter 2016)

	< 90 autoa / h		90-700 autoa / h		> 700 autoa / h	
	Viive	Osuus	Viive	Osuus	Viive	Osuus
Valo-ohjattu suojatie	11 s	33 %	13 s	45 %	14 s	60 %
Suojatie	3 s	13 %	5 s	22 %	6 s	67 %
Muu virallinen ylityspaikka	7 s	4 %	9 s	38 %	10 s	59 %
Vapaa ylitys	13 s	5 %	16 s	39 %	17 s	40 %



**Kuva 17:** Keskimääräinen kadunylityksestä aiheutuva viive. (Hillnhutter 2016)

Suojateilla ja muilla virallisilla ylityspaikoilla jalankulkijoilla on etuoikeus autoilijoihin nähden, mikä laskee merkittävästi näiden ylityspaikkojen estevaikutusta. Kadun ylittämällä sille osoittamattomasta kohdasta (vapaa kadunylitys) voi säästää aikaa, sillä se mahdollistaa kävelemisen jatkamisen kadun suuntaisesti, kunnes sopiva väli kadun ylittämiseen tulee. Siksi Hillnhütter pitääkin yllättävänä, että vapaasta ylityksestä aiheutuu niin pitkä viive. Vilkkaammin liikennöidyillä teillä sopivaa väliä ylittämiseen ei välttämättä tule ennen kuin jalankulkija saavuttaa pysäkin tai muun kohdan, josta ei ole hyötyä kävellä enää pidemmälle. Hillnhütter toteaaakin, että vapaasta kadunylityksestä on hyötyä lähinnä hiljaisilla kaduilla, jossa autoja kulkee vähemmän kuin 90 tunnissa. Kun autojen määrä saavuttaa 1500 tunnissa, tien ylittämisestä vapaasti tulee käytännössä mahdonta. (Hillnhutter 2016)

Hillnhütter muistuttaa, että keskimääräisillä kadunylityksen viiveillä ei ole merkitystä pysäkille saavuttaessa. Tien ylitykseen kuluva aika voi vaihdella paljonkin, ja joukkoliikennevälineeseen varmasti ehtiäkseen täytyy varautua suurimpaan mahdolliseen odotukseen. Siksi teiden estevaikutus on huomattavasti suurempi, kuin keskimääräisen viiveen perusteella voisi odottaa. Odotukseen täytyy varautua jokaisen tienylityksen kohdalla uudestaan. Peräkkäisten valo-ohjattujen ylitysten estevaikutusta voidaan kuitenkin pienentää jalankulkijoiden vihreällä aallolla. (Hillnhütter 2016)

### 3.3.3 Tarkastelu energiankulutuksen mukaan

Knoflacherin (1995) mukaan etäisyyttä tai aikaa parempi tapa mitata matkan koettua pituutta on energiankulutus. Matkaan käytetty energia selittää esimerkiksi sen, miksi ylämäet koetaan suurina vastuksina. Myös bussipysäkillä tai liikennevaloissa odottaminen kuluttavat jonkin verran energiaa, vaikka ne eivät matkan kulkua edistäkään. Knoflacher on esittänyt kirjassaan Schopfin tutkimukseen (1992) pohjautuneita lukuja energiankulutuksesta eri kulkumuodoilla. Tämän tutkimuksen kannalta oleelliset energiankulutukset kävelyyn liittyen, sekä vertailun vuoksi autoilun ja pyöräilyn energiankulutukset on esitetty taulukossa 4.

**Taulukko 4:** *Energiankulutus eri liikkumismuodoilla (Knoflacher 1995, Schopfin 1992 mukaan)*

Liikkumistapa	Kcal/min	Energiankulutus suhteessa rauhalliseen kävelyyn
Rauhallinen kävely (4km/h)	4,3	1
Ripeä kävely (6km/h)	6,5	1,5
Juoksu (12km/h)	12,6	2,9
Kävely ylämäkeen (3km/h)	7,2	1,7
Seisominen	1,8	0,4
Pyöräily (15 km/h)	5,9	1,4
Autoilu kaupungissa	2,6	0,6

Mäkisessä maastossa hyväksyttävät kävelymatkat ovat lyhyempiä, kuin tasaisella. Myös hitaampi kävelynopeus mäessä lyhentää hyväksyttävää kävelymatkaa, mutta energiankulutus selittää hyväksyttävyyden lyhenemistä paremmin. Hillnhütterin (2016) mukaan mäkinen maasto lyhentää hyväksyttävää kävelymatkaa noin 30–50 %, riippuen rinteiden jyrkkyydestä. Hillnhütter pohjaa päätelmänsä Weidmanin tutkimukseen vuodelta 1993, jonka mukaan kävely 10 % ylämäkeen nostaa energiankulutusta 80 %, ja Brändlin

tutkimukseen vuodelta 1978, jossa mäkinen maasto vähensi käveltäviä matkoja 32–43 %. Jalankulku- ja pyörävylien suunnitteluohjeen mukaan (Liikennevirasto 2014) kävelijä kokee metrin nousun vastaavan 10 metrin kävelymatkaa tasaisella. Vaikka kävely ei todellisuudessa hidastuisi samassa suhteessa kuin energiankulutus kasvaa, paikkatietotarkastelussa korkeuserojen tuoma vastus on mahdollista laskennallisesti huomioida kävelynopeutena. Esimerkiksi Santalahden pysäkkitarkastelussa (Tampereen kaupunki 2018) yli 8 % kaltevuuksissa on käytetty kävelynopeutena 40 m/min, joka on puolet käytetystä kävelynopeudesta tasaisella maalla.

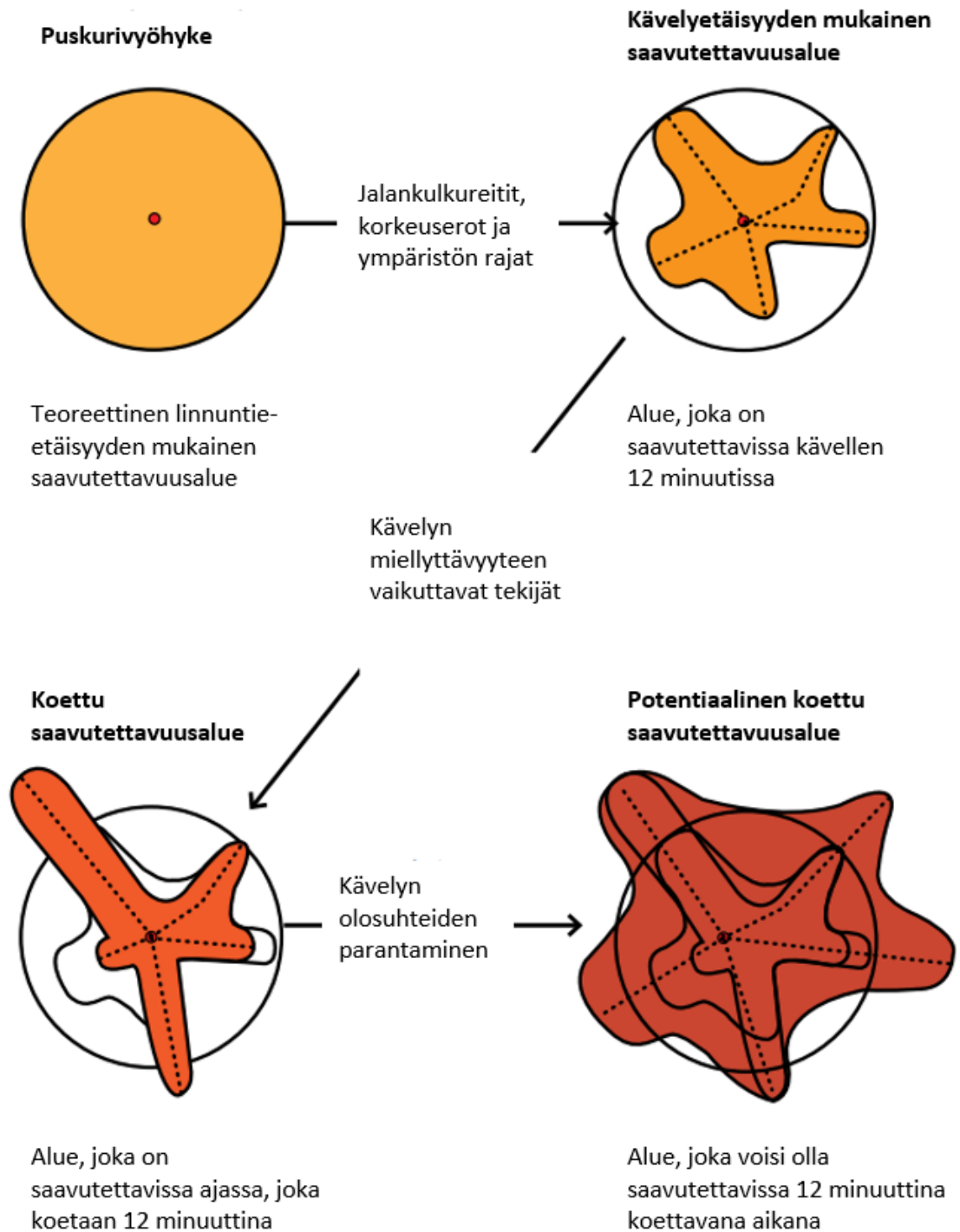
### 3.3.4 Matkan koettu pituus

Pelkkä ajan tai energiankulutuksenkaan mukaan tarkastelu ei riitä, jos halutaan tietää alue, jolta pysäkillä todella kävellään, sillä matka koetaan eri tavoin eri ympäristöissä. Molster ja Schuit (2012) ovatkin lisänneet teoreettisen ja ajan mukaisen saavutettavuusalueen rinnalle käsitteen koettu saavutettavuusalue. Koettu saavutettavuusalue määritellään sen mukaan, miten pysäkin saavuttamiseen kuluva aika koetaan. Kun kävelyn olosuhteita parannetaan, voidaan koettua saavutettavuusaluetta laajentaa. Tätä potentiaalia kutsutaan potentiaaliseksi saavutettavuusalueeksi.

Ajan koetaan kuluvan nopeammin, kun ympäristö on viihtyisä. Jos ajan koetaan tietyssä ympäristössä kuluvan 10 % nopeammin, hyväksyttävä kävelymatka on tällöin 10 % pidempi kuin muuten. Vastaavasti, jos ajan koetaan epäviihtyisässä ympäristössä kuluvan tavallista hitaammin, on hyväksyttävä kävelymatka samassa suhteessa lyhyempi.

Kun matkan varrella on paljon nähtävää ja mielenkiintoisia yksityiskohtia, matka tuntuu etenevän hyvin nopeasti. Ihmisen mittakaavaan rakennetut vanhat kaupunkikeskustat ovat hyviä esimerkkejä alueista, joilla kävellään mielellään paljon, sillä matka tuntuu etenevän nopeasti ja joka kulman takana on uutta nähtävää. Tällaisilla alueilla mielellään hidastetaan kävelytahtia, ja nautitaan ympäristöstä. Vastaavasti esimerkiksi suurten kauppakeskusten pihassa kävellessä tuntuu, ettei etene mihinkään, vaikka kävelisi kuinka nopeasti. Etäisyys ei ehkä näytä pitkältä, mutta maisema ei vaihdu, vaan näkyvissä ovat sama seinä ja parkkipaikka minuutti toisensa jälkeen.

Jan Gehl (2010) tarkkaili jalankulkijoiden kävelynopeuksia Kööpenhaminan kävelykadulla Strøgetilla sekä kesällä, että talvella. Hän havaitsi, että keskimääräinen kävelynopeus kesällä oli n. 70 metriä minuutissa, kun talvella se oli jopa 97 metriä minuutissa. Hänen mukaansa suurta eroa kesän ja talven välillä selittää se, että kesällä kävely sisältää oleskelua ja ympäristöstä nauttimista, kun talvella kävely on määrätietoisempaa, ja nopeasti kävelemällä halutaan myös pysyä lämpiminä.

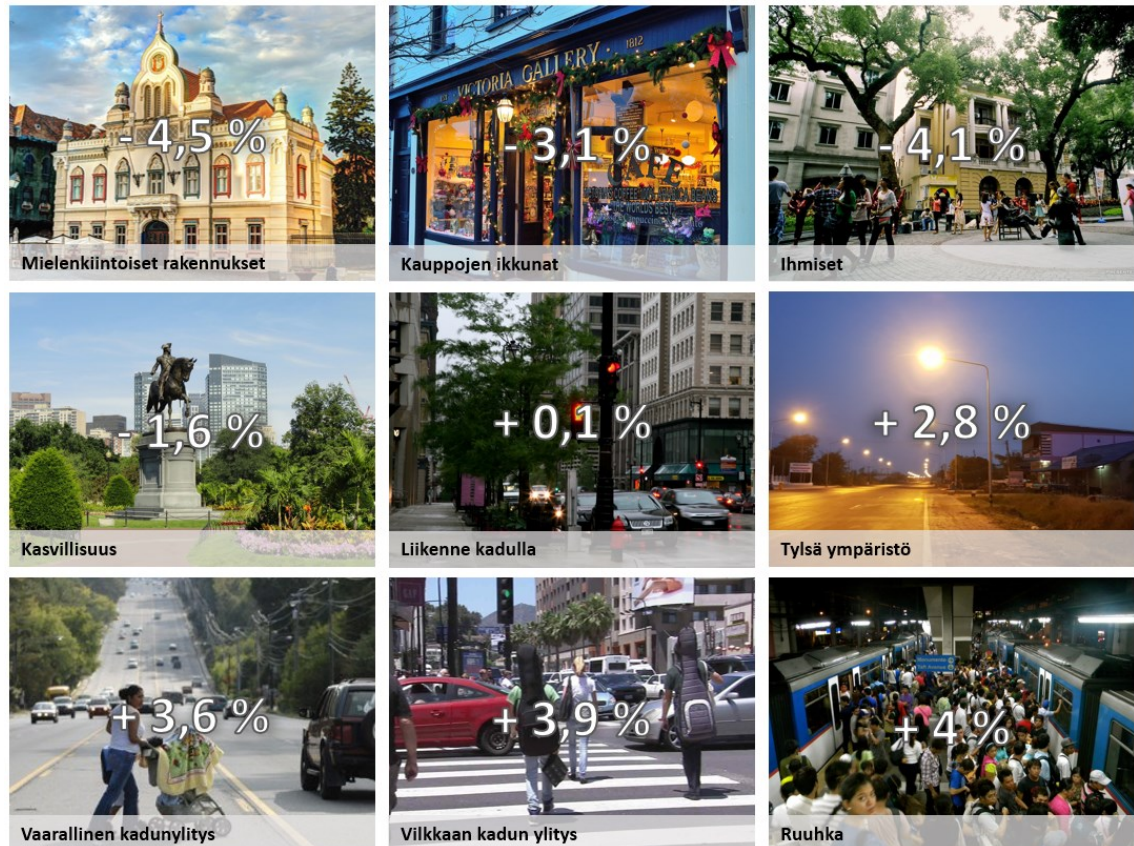


**Kuva 18:** Teoreettinen, etäisyyden mukainen, koettu ja potentiaalinen koettu saavutettavuusalue. (Molster & Schuit 2012)

Viihtyisyyden vaikutusta koettuun matkaan ei voi mitata suoraan sekunteina, metreinä tai energiana. Hillnhütter (2016) on kuitenkin määrittänyt matkan pituuden kokemiseen vaikuttavia kertoimia väitöskirjassaan. Aiempien tutkimusten perusteella Hillnhütter päätteli, että miellyttävät ärsykkeet, eli virikkeet matkan varrella lyhentävät koettua aikaa, kun taas vähäinen virikkeiden määrä koetaan tylsänä, mikä pidentää koettua aikaa. Toisaalta



liian suuri määrä epämiellyttäviä ärsykeitä, esimerkiksi liikennemuuhkassa, koetaan stressaavana, mikä myös pidentää koettua aikaa. Hillnhütter tarkasteli jalankulkijoiden askeltiheyttä ja pään liikkeitä, sekä haastatteli jalankulkijoita ympäristön miellyttävyydestä. Hän päätteli, että hitaampi askeltiheys kertoo miellyttävästä ympäristöstä, jossa oleskellaan mielellään, ja useat pään liikkeet virikkeellisestä ympäristöstä, jossa on paljon nähtävää. Havaintojensa pohjalta Hillnhütter määritteli kertoimia, jotka kertovat ajan kokemisesta ympäristössä. Kertoimia on esitetty kuvissa 19 ja 20 sekä taulukossa 5.



**Kuva 19:** Virikkeiden miellyttävyyden vaikutus koettuun aikaan. Havainnollistettu Hillnhütterin (2016) määrittelemien kertoimien pohjalta.





**Kuva 20:** Ympäristön virikkeellisuuden vaikutus koettuun aikaan. Havainnollistettu Hillnhütterin (2016) määrittämien kertoimien pohjalta.

**Taulukko 1.** Koettu aika erilaisissa urbaaneissa ympäristöissä laskettuna virikkeellisuuden ja viihtyisyyden mukaan. (Hillnhutter 2016)

Vilkas aukio, jossa on kauppoja ja kauniita rakennuksia	- 17 %
Hiljainen aukio, jossa on kauniita rakennuksia ja kasveja	- 15 %
Vilkas kapea kävelykatu, jossa on kauppoja	- 10 %
Puisto, jossa on ihmisiä	- 9 %
Hiljainen maisemareitti	- 1 %
Tylsä polku kadun varrella	+ 8 %
Tylsä ympäristö, jossa on vähän ihmisiä	+ 9 %
Ruuhkainen jalkakäytävä, tylsiä julkisivuja	+ 10 %
Hiljainen alikulku	+ 11 %
Ruuhkainen alikulku	+ 14 %
Monimutkainen tien ylitys	+ 14 %

### 3.4 Jalankulku-ympäristö

#### 3.4.1 Kävelyverkosto

Jalankulkuympäristö muodostuu jalkakäytävistä, kävelykaduista, ulkoilureiteistä, yhteisistä tiloista, sekä puistoista ja viheralueista. Kävelyverkkoon voi niiden lisäksi kuulua yhteisiä väyliä pyöräilijöiden kanssa, sekä katujen pientareita. Yhteydet joukkoliikenteen pysäkeille ovat tärkeimpiä jalankulun painopistealueita keskustojen ohella. Kävelyverkon hyviä periaatteita ovat muun muassa suoruus, jatkuvuus, esteettömyys, keskitetyt kadunlylytykset, liikenteellinen ja sosiaalinen turvallisuus, korkeuserojen välttäminen ja jalkakäytävän puolelta toiselle sijoittelun välttäminen. Kävelyverkossa olisi hyvä olla vaihtoehtoisia reittejä, esimerkiksi tuulelta suojattuja tai sosiaalisesti valvottuja reittejä. (Liikennevirasto 2014)

Kävelyverkoston yhdistävyyttä voidaan arvioida yhdistävyysindeksin avulla. Kävelyverkosto muodostuu linkeistä, eli kulkuyhteyksistä, ja noodeista, eli linkkien risteyskohdista tai päätepisteistä (umpikujista). Yhdistävyysindeksi määritellään jakamalla linkkien määrä noodeilla. (Kashef 2011) Yhdistävyys on sitä parempi, mitä enemmän ympäristö tarjoaa reittivaihtoehtoja. Käytännössä korkea yhdistävyysindeksin arvo tarkoittaa sitä, että verkon sisällä pääsee helposti kävelemään paikasta toiseen. Kuvassa 21 on esimerkki pysäkkiympäristön kävelyverkoston yhdistävyysindeksin laskemisesta Kieman diplomityöstä Pikaraitiotiepysäkkien kävely-ympäristöt (2016).



**Kuva 21:** Yhdistävyysindeksin laskeminen Pajamäen pikaraitiotiepysäkin ympäristössä Helsingissä. Kävelyverkko muodostuu 38 linkistä ja 27 noodista, josta yhdistävyyden arvoksi saadaan 1,4. (Kiema 2016)

### 3.4.2 Hyvän pysäkkiympäristön kriteerit

Hyvä jalankulkuympäristö on miellyttävä ja virikkeellinen, ja tarjoaa suojaa ja mahdollisuuksia. Jan Gehl on kehittänyt 12 kohdan laatukriteerilistan julkisen tilan laadun arvioimiseen, jossa kriteerit jakautuvat luokkien suojaa, mukavuus ja nautinnollisuus alle (Gehl 2010). Hanna Kiema (2016) on muokannut Gehlin hyvän kaupunkitilan laatukriteerilistan pohjalta pysäkkiympäristön 12 laatukriteerin listan. Pysäkkiympäristön kannalta oleskelun mahdollisuudet ovat vähemmän oleellisia kuin liikkumisen mahdollisuudet. Kiema on pienentänyt alkuperäisen laatukriteeristön mukavuus-teemaa ja lisännyt kokonaan uuden teeman ”toimivuus”. Lisäksi hän on muokannut kriteereitä paremmin pysäkkiympäristöön sopiviksi. Kriteerit on esitetty kuvassa 22.

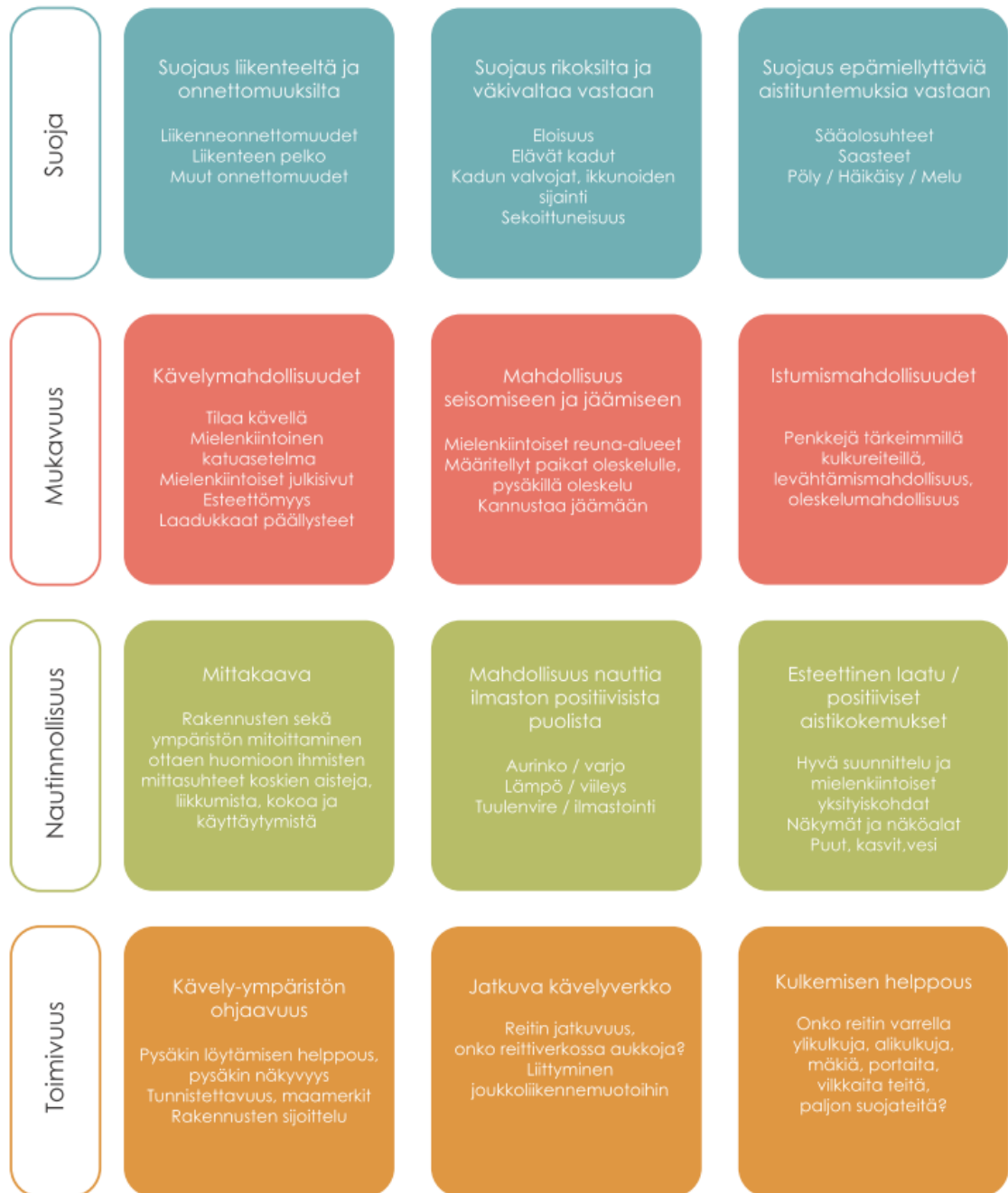
Ensimmäinen teemoista on suojaa, jonka alle sijoittuvat suojaus liikenteeltä ja onnettomuuksilta, suojaus rikoksilta ja väkivaltaa vastaan, sekä suojaus epämiellyttäviä aistituntemuksia vastaan. Hyvässä jalankulkuympäristössä kohtaamiset auto- ja pyöräliikenteen kanssa tapahtuvat hallitusti, ja liikennemuodoille on selkeästi osoitettu paikkansa. Liikennemuotojen erottelun tarve riippuu kadun tyypistä, ja jalankulkijoiden, pyöräilijöiden ja autojen määrästä. Shared space -tiloissa mennään heikoimman liikennemuodon, eli jalankulkijan ehdoilla. Suojauksesta väkivaltaa ja rikollisuutta vastaan on kirjoitettu kohdassa 3.7 Sosiaalinen saavutettavuus. Ihmiset tuntevat olonsa turvallisemmaksi, kun paikalla on muita ihmisiä ja ympäristöä tarkkaillaan. Hyvä valaistus ja siisti ympäristö vahvistavat turvallisuuden tunnetta. Suojaus epämiellyttäviä aistituntemuksia vastaan

tarkoittaa esimerkiksi reittejä tuulelta ja sateelta suojassa. Vilkkaan kadun varressa kulkeminen on epämiellyttävää kadulta tulevien saasteiden, pölyn ja melun vuoksi. Kadun materiaalit tulisi valita niin, etteivät ne häikäise.

Toisena teemana on mukavuus, joka muodostuu mahdollisuuksista kävelyyn ja oleskeluun. Jotta kävely olisi mielekästä, tulee jalkakäytävän olla mitoitettu riittävän leveäksi sillä kulkevalle ihmismäärälle, eikä sille tulisi sijoittaa esteitä, kuten liikennemerkkejä ja lampputolppia. Reitin tulee olla esteetön, jotta kulkemisen mahdollisuutta ei rajata keneltäkään pois. Laadukkaat päällysteet ovat osana esteettömyyttä. Esimerkiksi mukulakivet ovat epämiellyttäviä kävellä, ja lähes mahdottomia kulkea pyörätuolin tai kävelysauvojen kanssa. Esteettömyyden ja hyvien kävelyolosuhteiden mahdollistamiseksi kunnossapidon täytyy olla hyvä ympäri vuoden. Gehlin mukaan ympäristön laadusta eivät niinkään kerro ihmismäärä joka siellä liikkuu, vaan aika, joka siellä kulutetaan. Rakennusten seinustat tarjoavat hyviä paikkoja pysähtyä odottamaan ja tarkkailemaan ympäristöään. Eri-tyisesti liikuntarajoitteisten kannalta tärkeitä ovat istumis- ja levähtämismahdollisuudet reitin varrella, mutta oleskelun mahdollisuudet tekevät ympäristöstä viihtyisemmän kaikkien puolesta. Istumismahdollisuuksien ei tarvitse välttämättä olla penkkejä, vaan esimerkiksi portaat, istutusten reunat ja patsaiden jalustat ovat hyviä sekundäärisiä istumapaikkoja. Ihminen seuraa mielellään muiden ihmisten toimintaa, ja ihmisten läsnäolo saa alueen tuntumaan sekä viihtyisämmältä että turvallisemmalta. (Gehl 2010)

Nautinnollisuus teema painottuu enimmäkseen ympäristön arkkitehtuuriin. Gehlin mukaan ympäristön suunnittelun pitää lähteä ihmisen aistien määrittämästä mittakaavasta. Ihminen kaipaa uusia virikkeitä noin viiden sekunnin välein. Kävelynopeudella se tarkoittaa sitä, että uutta nähtävää ympäristössä tulisi olla noin 5–6 metrin välein. Siksi ei olekaan yllättävää, että autoilunopeuden mittakaavaan rakennetut ympäristöt ovat kävely-ympäristöinä tylsiä. Viihtyisällä kävelykadulla on ovia ja näyteikkunoita tiheästi, ja mielenkiintoisten rakennusten julkisivujen yksityiskohdat asettuvat vertikaalisesti. Ihminen pystyy tunnistamaan liikettä ja kehonkieltä noin 100 metrin etäisyydeltä. Viihtyisä aukion läpimitta, tai etäisyys, jonka ihminen haluaa nähdä eteensä kadulla, määräytyykin tämän mukaan. Ihmiset katsovat kulkiessaan lähinnä eteen ja alas, jolloin rakennusten katutasot ovat viihtyisyyden kannalta merkityksellisimmät. Kommunikaatio rakennusten toisesta ja kolmannelta kerroksesta katutasoon on myös mahdollista, mutta viidennestä kerroksesta ylöspäin rakennuksella ei ole merkitystä kaupunkitilan kannalta. (Gehl 2010) Myös mahdollisuus nauttia ilmaston positiivisista puolista liittyy aisteihin. Suunnittelun periaatteet riippuvat sijainnista: kuumassa ilmastossa viihtyisässä ympäristössä on mahdollisuus päästä varjoon ja nauttia tuulenvireestä. Suomessa ja muualla pohjoisessa ainakin suurimman osan vuotta viihtyisänä koetaan aurinkoinen ja tuulensuojainen paikka. Monipuolisessa reittiverkostossa on mahdollista valita eri tavalla ympäristön huomioon

ottavia reittejä. Ympäristön esteettinen laatu koostuu mielenkiintoisista näkymistä ja yksityiskohdista. Gehlin mukaan ympäristön esteettistä laatua ei tulisi varsinaisesti käsitellä erillisenä kriteerinä, vaan arkkitehtuuri tulisi ottaa huomioon yläteemana osana kaikkia kriteereitä.



**Kuva 22:** Hyvän pysäkkiympäristön laatuksiteerit. (Kiema 2016)

Pysäkkiympäristön toimivuus muodostuu kävely-ympäristön ohjaavuudesta, jatkuvasta kävelyverkosta ja kulkemisen helppoudesta. Ohjaava kävely-ympäristö on selkeä, eikä reitti sisällä useita suunnanmuutoksia, jotka vaativat ihmiseltä keskittymistä reitin



seuraamiseen. Ihmiset valitsevat yleensä selkeimmän reitin, vaikka se olisi monimutkaista reittiä pidempikin (Molster & Schuit 2012) (kuva 23). Mittakaava-kriteerin mukaan pitkä reitti ei saisi kuitenkaan olla kerralla näkyvissä, sillä se saa matkan tuntumaan siltä, ettei se etene ollenkaan. Kun katu kaartuu sopivasti, näkyvissä on aina mielekäs määrä katutilaa, ja jotain uutta tulee näkyville vähän väliä. Kävely-ympäristön ohjaavuuteen vaikuttavat myös maamerkit, joilla reitti on mahdollista jakaa osiin. Jalankulkijat jakavat koko reittinsä yleensä lyhyempiin, kerrallaan näkyvissä oleviin etappeihin, jotka pyritään kulkemaan mahdollisimman suoraan (Liikennevirasto 2014).



**Kuva 23:** Ihmiset valitsevat mieluummin yksinkertaisen reitin (vihreä), vaikka se olisi hieman pidempi. (Molster & Schuit 2012)

Jatkuvassa reittiverkossa kävelyreitti on suoralinjainen, eikä esimerkiksi vaihda yllättäen kadun toiselle puolelle tai johda umpikujaan. Reittiverkostossa ei tulisi myöskään olla turhia aukkoja ja niistä aiheutuvia kiertoteitä. Jatkuvuuden tulee toimia myös kulkumuotojen vaihdon välillä, niin ettei itse pysäkillä tai joukkoliikennevälineeseen noustessa ole epäjatkuvuuskohtia. Kulkemisen helppouteen vaikuttavat kohdassa 3.3 Todellinen saavutettavuus mainitut urbaanin ympäristön aiheuttamat kiertotiet, katujen ylitykset ja korkeuserot.

### 3.4.3 Ympäristötyypit ympäristön tunnelman mukaan

Hillnhütter on tarkastellut kaupunkiympäristöä sen miellyttävyyden ja virikkeellisuuden perusteella. Hän on päättänyt jakamaan ympäristön neljään eri tyyppiin tunnelman pohjalta, joita ympäristö jalankulkijassa herättää. Tyypit ovat innostava, stressaava, rentouttava ja tylsä.



**Kuva 24:** Neljä kaupunkiympäristön tyyppiä Hillnhütterin (2016) jaon mukaan.

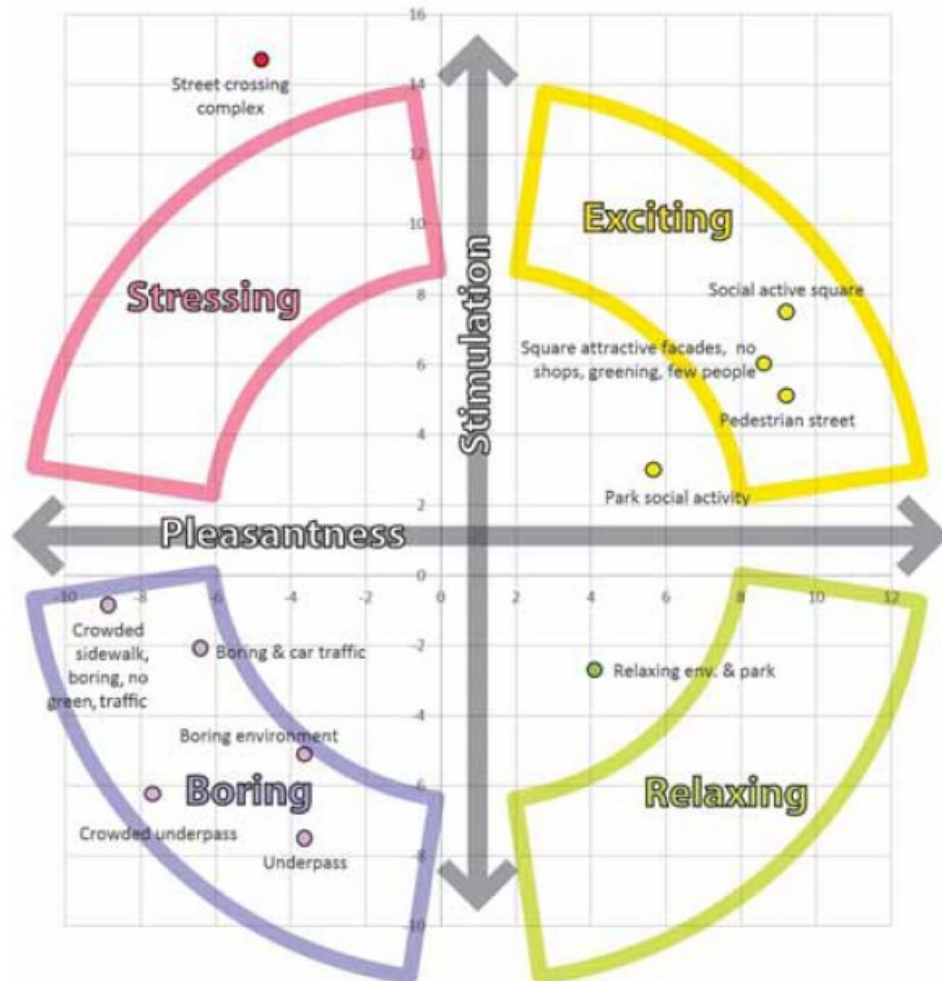
Innostava ympäristö on aktiivinen ja täynnä miellyttäviä virikkeitä. Innostavassa ympäristössä on paljon nähtävää ja mahdollisuuksia. Ajan kokeminen tällaisessa ympäristössä on kaikista lyhyin. Hyvinä esimerkkeinä innostavasta ympäristöstä ovat torit ja kävelykadut. Kojuissa esiteltävät tuotteet kiinnittävät huomion ja kauppojen avoimet ovet kutsuvat piipahtamaan. Jalankulkijalla on kuitenkin täysi vapaus olla ottamatta vastaan ympäristön mahdollisuuksia ja olla huomioimatta ympäristöään, mikä on tärkeä ero stressaavaan ympäristöön nähden. (Hillnhütter 2016)

Rentouttavassa ympäristössä on vähän virikkeitä, mutta ne ovat miellyttäviä. Esimerkkinä rentouttavasta ympäristöstä ovat puistot. Äänimaisema on hiljainen ja visuaalinen ilme tasaisempi kuin innostavassa ympäristössä. Rentouttavassa ympäristössä aika koetaan hieman nopeampana ympäristön miellyttävyyden vuoksi. (Hillnhütter 2016)

Stressaava ympäristö on täynnä epämiellyttäviä ärsykeitä, jotka vaativat jalankuljijalta jatkuvaa huomiointia. Esimerkkinä on moniajorataisen vilkkaan kadun ylitys. Jalankulkijan tulee olla jatkuvasti tarkkaavainen ja varoa autoja, eikä ärsykkeiden huomioimatta jättäminen ole mahdollisuus. Kova melu nostaa stressitasoja ja pakokaasujen täyttämä ilma tuntuu epämiellyttävältä. (Hillnhutter 2016)

Tylsä ympäristö ei tarjoa virikkeitä. Tylsä ympäristö on rakennettu usein autojen mitataakkaan, eikä tyhjissä seinissä ole kävelijälle mitään huomioimisen arvoista. Esimerkkinä tylsästä ympäristöstä ovat teollisuusalueet. Ajan kokeminen tylsässä ympäristössä on kaikkein pisin. (Hillnhutter 2016)

Eri paikkoja voidaan sijoittaa näille akseleille miellyttävyyden ja virikkeellisuuden perusteella (kuva 25).



**Kuva 25:** Urbaanien paikkojen sijoittaminen neljän ympäristötyypin sisälle miellyttävyyden ja virikkeellisyysakselilla. (Hillnhutter 2016)



### 3.5 Reitinvalintaperusteet

Kävelijät ovat tietoisia reitin pääkulkusuunnasta, eivätkä tykkää, jos reitti kulkee paikoittain pääkulkusuuntaa vastaan. Linjauksen kannalta ihmiset haluavat kulkea reittejä, jotka ovat selkeitä ja etenevät jatkuvasti kohdetta päin. Reitin hahmotettavuuden kannalta reitin varrella tulisi olla maamerkkejä, joiden avulla reitin voi jakaa mielessään.

Ihmisellä on tapana pyrkiä minimoimaan kulkemiseen kuluva energia. Ihmisellä on tapana oikaista kulmissa ja kadunylityksissä aina, kun siihen on mahdollisuus. Käytetyt kävelyreitit on helppo havaita esimerkiksi lumessa tai nurmikkoon kuluneista poluista. Koska ihmiset kävelevät joka tapauksessa näistä paikoista, kannattaa viralliset kulkuväylät sijoittaa niille alusta alkaen. Esimerkiksi suojatien sijoittaminen jonnekin muualle kuin suoraan jalkakäytävän jatkeeksi risteykseen ei auta, sillä jalankulkija oikaisee joka tapauksessa (kuva 26). Iso Britanniassa vaarallisia oikaisuja ja tien ylittämistä väärästä kohdasta on yritetty ehkäistä asentamalla kaiteita jalkakäytävien varsille. Hillnhütter (2016) tutki, kuinka kaiteet ehkäisevät tien yli oikaisemista ja parantavat liikenneturvallisuutta. Tuloksena oli, että kaiteet ainoastaan pahentavat asiaa, sillä jalankulkijat kiipesivät kaiteiden yli, tai kävelivät koko matkan väärällä puolella kaidetta odottaessaan sopivaa hetkeä ylittää katu. Kävelijät ottivat myös enemmän riskejä pyrkiessään välttämään kaiteen pakottama kiertotie.



**Kuva 26:** Kävelylinjasta sivuun sijoitettu suojatie jää käyttämättä. Kuva: Andrew Cameron (WSP UK 2010, s. 17)

Energian säästön vuoksi ihmisillä on myös tapana välttää tasoeroja, jos siihen on mahdollisuus. Sen vuoksi turvallisuuden edistämiseksi rakennetut alikulut, ja etenkin ylikulkusillat jäävät usein käyttämättä, ellei niitä ole sovitettu maaston muotoihin niin, ettei siitä aiheudu ylimääräistä korkeuden muutosta jalankulkureitille. Kun korkeuden muutos täytyy tehdä, jalankulkijat valitsevat tavallisesti mieluummin luiskan kuin portaat, jos molemmat ovat suoraan reitin varrella, sillä luiskaa kävellessä kävelyrytmiä ei tarvitse muuttaa (Gehl 2010). Lenkkipoluilla portaiden vieressä näkeekin usein siihen muodostuneita polkuja (kuva 28). Portaista ei kuitenkaan voida luopua kokonaan, sillä esimerkiksi kävelysauvoja käyttävälle tai jäykkänilkkaiselle loivat portaat ovat luiskaa parempi vaihtoehto ja etenkin jyrkemmissä kohdissa luiskoja ei voida asettaa niin, ettei niistä aiheutuisi kiertoa reitille. Polut saattavat myös muodostua vaarallisen liukkaiksi talvella, jolloin portaat on helpompi talvikunnossapitää, ja niissä on usein myös käsijohde tukea varten.



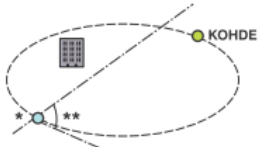
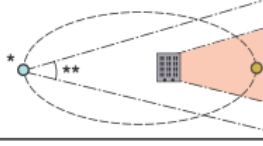
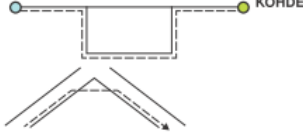
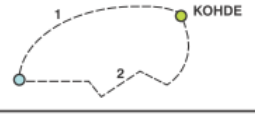
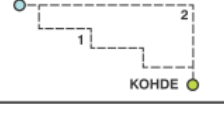







**Kuva 27:** Ihmiset oikaisevat joka tapauksessa, vaikka kierto tehdylle reitille olisi pienikin. Esimerkki Tampereen Koskipuistosta.





**Kuva 28:** Monet välttävät portaiden kulkemista, koska portaita kulkiessa askelrytmi- ja pituus täytyy sovittaa portaisiin. Esimerkki Tampereen Lukonmäestä, jossa portaille on muodostunut vaihtoehtoinen polku.

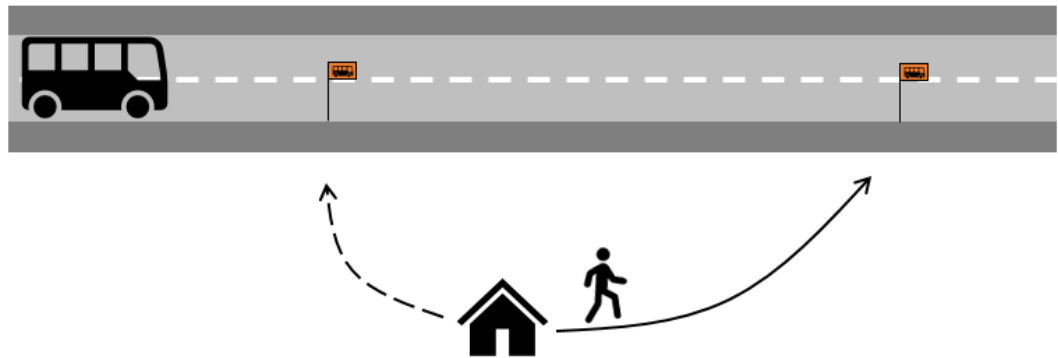
Autoteistä jalankulkijat kulkevat mieluiten täysin erotettuina esimerkiksi liikenteestä aiheutuvan melun vuoksi. Jalankulkijoiden reitinvalintaan vaikuttavia tekijöitä on vertailtu neljässä kategoriassa kuvassa 29.

	REITIN VALINTAAN VAIKUTTAVA TEKIJÄ	VAIKUTUS- KERROIN
Reitin hahmo- tettavuus	Kohde ( tai muu maamerkki) ja sinne johtava väylä näkyvissä reitinvalintapisteessä 	2,0
	<i>Huono yleiskuva</i> Aikaisempi kokemus tarpeen oikean reitin valitsemiseksi. 	1,0
Linjaus	<i>Kiertotie</i> Oikaisua tapahtuu, jos väylä > 10% pitempi kuin linnuntie-etäisyys 	0,1
	<i>Mutkikas linjaus</i> ( Useita <90% suunnanmuutoksia ) Reitti 1 valitaan 1,3 kertaa useammin kuin reitti 2 	1,3
	<i>Selkeä linjaus</i> Reitti 1 valitaan 1,25 kertaa useammin kuin reitti 2 	1,25
Tasaus	Alle 2m nousu, jonka kaltevuus <12% 	1,0
	Alle 5% lasku 	1,5
	Portaat, joissa 1-3 askelmaa 	0,9
	Portaat, joissa yli 10 askelmaa 	0,2
Erottelu ajoneuvo- liikenteestä	Täysin erillinen väylä 	1,0
	Jalkakäytävä 	0,9
	Ei erotella 	0,4

**Kuva 29:** Jalankulun reitin valintaan vaikuttavia tekijöitä vertailtuna neljässä eri kategoriassa. Vaikutuskerroin > 1 merkitsee houkuttelevaa reittiä ja kerroin < 1 päinvastaista. \* tarkoittaa reitinvalintapistettä ja \*\* katselukulmaa. (Liikennevirasto 2014)

### 3.5.1 Pysäkin sijoittaminen

Pysäkillä saavuttaessa pysäkillä kävely matkasuunnan mukaisesti koetaan houkuttelevampana kuin suunnan vastaisesti kävely, vaikka suuntaa vastaan oleva pysäkki olisi lähempänä. Suunnan vastaisesti kävely tekee kokonaismatkan kiertotien. Kokonaissajan säästö kompensoi pidempää kävelymatkaa. Mitä kauempana lähtöpaikka on joukkoliikennelinjasta, sitä todennäköisemmin valitaan kauempana, mutta oikeassa suunnassa oleva pysäkki. (Brändli et al. 1978, lähteessä Hillnhütter 2016)

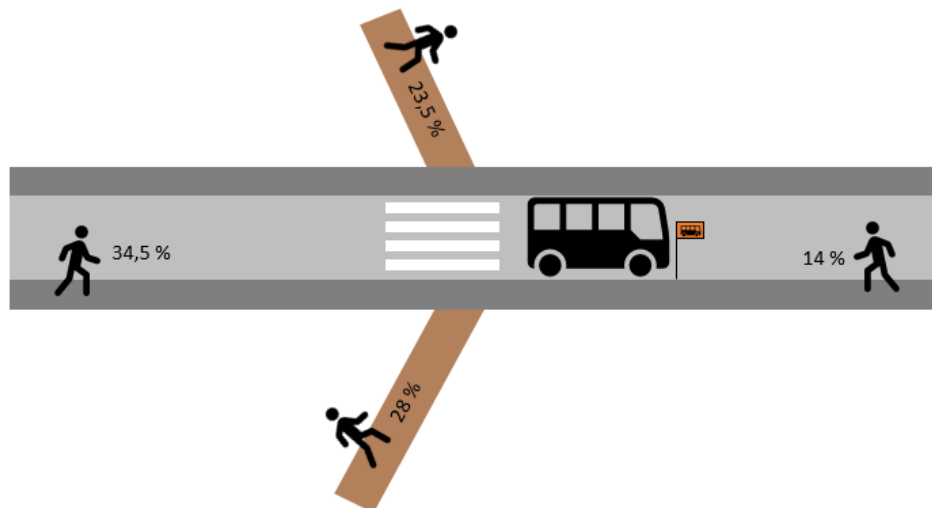


**Kuva 30:** Pysäkillä käveleminen joukkoliikennelinjan suuntaisesti koetaan houkuttelevammaksi silloinkin, kun reitti pysäkillä joukkoliikennelinjaa vastaan olisi lyhyempi.

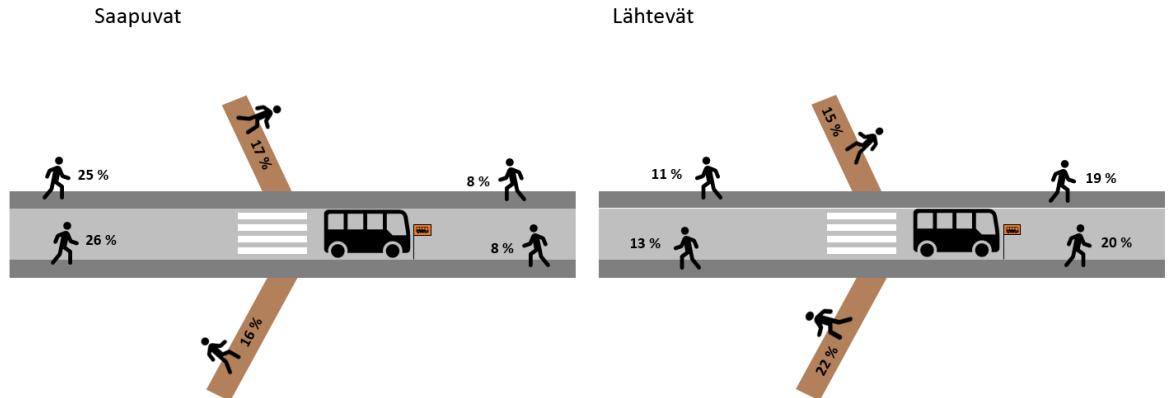
Brändli et al. (1978) määrittivät pysäkillä saapuvien matkustajien osuudet Zürichissä neljältä vyöhykkeeltä pysäkin ympärillä, jotka olivat

- linjan suuntaisesti saapuvat,
- linjaa vastaan saapuvat,
- polku, joka ei kulje joukkoliikennelinjan varressa,
- polku joka ei kulje joukkoliikennelinjan varressa, mutta vaatii linjan ylityksen.

Hillnhütter (2016) toisti tutkimuksen myöhemmin erikseen sekä saapuville että lähteville matkustajille, ja jakoi joukkoliikennelinjan varressa kävelijät vielä niihin, jotka joutuvat ja eivät joudu ylittämään joukkoliikennelinjaa. Tulokset on havainnollistettu kuvissa 31 ja 32.



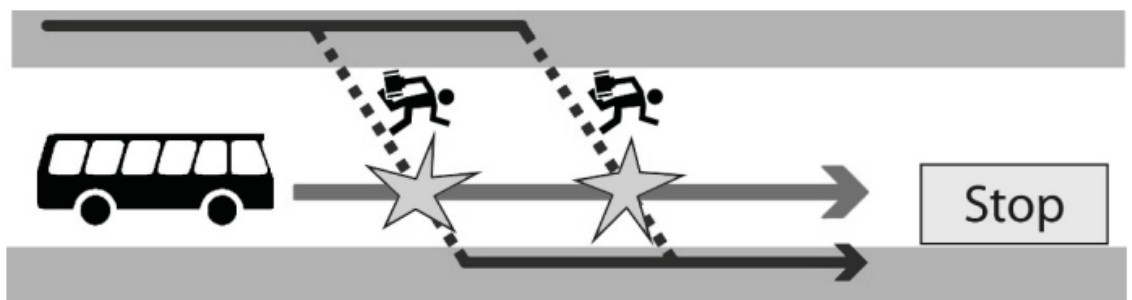
**Kuva 31:** Joukkoliikennepysäkillä eri suunnista saapuvien osuudet. (Brändli et al. 1978, lähteessä Hillnhütter 2016)



**Kuva 32:** Joukkoliikennepysäkille eri suunnista saapuvat ja eri suuntiin lähtevät. (Hillnhutter 2016)

Hillnhütterin tulokset ovat saman suuntaisia Brändlin tulosten kanssa. Tutkimusten perusteella kävely matkan pääsuuntaa vastaan ei ole houkuttelevaa saapuville eikä poistuville matkustajille. Se on hyvä huomioida suunniteltaessa jalankulkureitistöä ja pysäkkien paikkoja esimerkiksi uudelle asuinalueelle.

Pysäkille saapumiseen vaikuttaa aikapaine, jonka vuoksi ne, joiden täytyy ylittää tie, yrittävät tehdä sen mahdollisimman aikaisin. Kun saapuva joukkoliikenneväline on näkyvissä, aikapaine kasvaa, ja pysäkille saapujat alkavat juosta. Aikapaineen alaiset jalankulkijat ottavat usein riskejä, etenkin juostessaan, eivätkä vaivaudu käyttämään suojatietä, jos sen käyttö pidentää matkaa. Ymmärtämällä jalankulkijoiden käyttäytymistä, voidaan tunnistaa mahdolliset vaaranpaikat. Hillnhütterin mukaan saapuvien jalankulkijoiden vaarallisiin tienylityksiin ei ole olemassa yksinkertaista ratkaisua, mutta alhaisemmat ajonopeudet ja pienempi ajoneuvojen määrä joukkoliikenneväylällä parantavat jalankulkijoiden turvallisuutta. (Hillnhutter 2016)

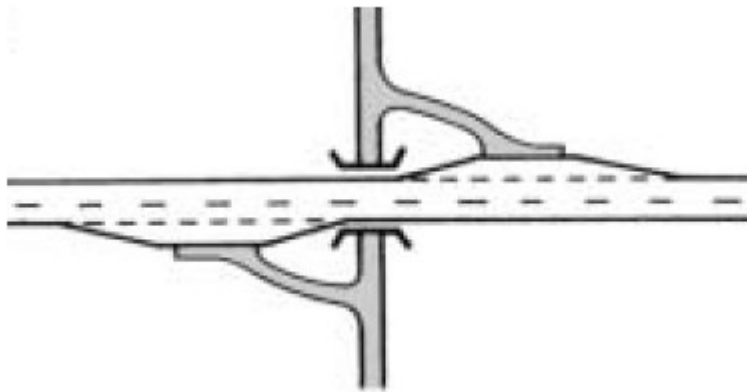


**Kuva 33:** Suurin vaaranpaikka joukkoliikennepysäkille saavuttaessa on vapaa tien ylitys juuri ennen pysäkkiä, jossa juoksija saattaa jäädä saapuvan joukkoliikennevälineen alle. (Hillnhutter 2016)

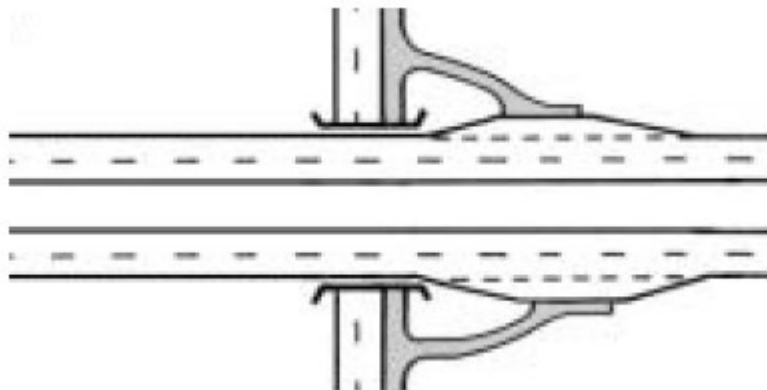
Poistuville matkustajille Hillnhütter pitää turvallisimpana ylitystä bussin edestä, ja suosittelee suojatien sijoittamista siihen. Tällöin bussi pysäyttää takaa tulevan liikenteen, ja jalankulkijan täytyy varoa vain yhdestä suunnasta tulevia ajoneuvoja. Jos jalankulkija

ylittää tien bussin takana, toisesta suunnasta tulevat autot eivät näe häntä bussin takaa, ja ylitys on huomattavasti vaarallisempi. Jalankulku- ja pyöräväylien suunnitteluohjeessa (Liikennevirasto 2014) tasoliittymän yhteydessä oleva bussipysäkki ohjeistetaan kuitenkin sijoittamaan suojatien jälkeen liikenteen sujuvuuden vuoksi.

Jalankulku- ja pyöräväylien suunnitteluohjeessa on ohjeistettu myös eritasoliittymän pysäkkien sijoittamisesta. Tavallisesti pysäkit pyritään sijoittamaan ajosuunnassa ennen eri tasossa risteävää jalankulkuväylää, jolloin matkustaja näkee saapuessaan linjan tulosuuntaan (kuva 34), mutta jos pysäkillä tullaan risteävän väylän yhteydessä sijaitsevalta jalankulkuväylältä, pyritään pysäkit sijoittamaan siten, ettei pysäkillä kulku edellytä risteävän väylän ylityksiä (kuva 35). (Liikennevirasto 2014)



**Kuva 34:** Pysäkin sijoittaminen alikulkuun nähden. (Liikennevirasto 2014)



**Kuva 35:** Pysäkin sijoittaminen eri tasossa risteävän väylän yhteydessä sijaitsevaan jalankulkuväylään nähden. (Liikennevirasto 2014)

Koska jalankulkijat inhoavat kiertoteitä erityisesti silloin, kun pysäkki on jo näkyvissä (Hillnhutter 2016), tulisi jalankulkumatkat pysäkkien välittömässä läheisyydessä pyrkiä minimoimaan. Tasossa sijaitsevilla vaihtopysäkeillä kävelymatkat minimoidaan sijoittamalla pysäkit mahdollisimman lähelle toisiaan ja kadunylityksiä. Suositeltava enimmäiskävelymatka vaihtopysäkki-alueella on 50 m ja pisin hyväksyttävä kävelymatka 100 m.

(Liikennevirasto 2014) Esimerkiksi Zürichissä on panostettu vaihtopysäkkien toimivuuteen. Vaihtopysäkillä on yleensä monta laituria, ja jos vaihtopysäkki sijaitsee toisella kadulla, sinne on suora näköyhteys ja selkeä opastus. (Vaismaa et al. 2017)

### 3.6 Esteettömyys

Esteetön ympäristö mahdollistaa kaikkien liikkumisen, ja kannustaa itsenäiseen toimintaan. Esteetön ympäristö on välttämätön monille ihmisryhmille, kuten liikuntarajoitteisille tai näkövammaisille, mutta se helpottaa myös muita tilojen käyttäjiä. Esimerkiksi matkalaukun raahaaminen tai lastenvaunujen kuljettaminen sujuvat helpommin ilman kynnyksiä ja portaita. Väestön ikääntyminen korostaa esteettömien reittien merkitystä yhä enemmän.

Liikunta- ja toimiesteisiä ryhmiä on monia, ja heillä on erilaiset tarpeet. Erityisvaatimuksia ympäristölle on näkövammaisilla (sokeat ja heikkonäköiset), kuulovammaisilla (kuurot ja heikkokuuloiset), liikuntarajoitteisilla (pyörätuolin itsenäiset ja avustetut käyttäjät, rollaattorin tai kyynärsauvojen käyttäjät, ylävartaloltaan toimintarajoitteiset, sekä epävarmasti kävelevät), astmaatikoiden ja muistiongelmaisilla. Vanhuus voi tuoda mukanaan useita näistä ongelmista. (Wiik & Mäkyne 2004)

Liikuntarajoitteisille ympäristöä suunniteltaessa tulee välttää epätasaista tai liukasta maastoa, pitkiä välimatkoja, korkeuseroja, portaita ja raskaita ovia. Heikkonäköisten kulkua helpottavat kontrastierot ja hyvä valaistus, täysin sokea on taas tuntoaistinsa varassa, ja tarvitsee materiaalieroja, kynnyksiä ja käsijohteita erottaakseen kulkuväylän. Hyvä valaistus ja selkeä visuaalinen informaatio ovat avainasemassa kuulovammaisten liikkumista ohjaavana tekijänä. Astmaatit vaativat ulkotilojen hyvää hoitoa: katujen varsinne istutettavien kasvien tulee olla allergisoimattomia, ja esimerkiksi hiekoituspyly tulee siivota keväisin pian pois. Muistiongelmaiset kaipaavat ympäristöltään selkeää orientoitavuutta. (Wiik & Mäkyne 2004)

Kulkuväylien ja kohteiden esteettömyyttä suunniteltaessa voidaan käyttää joko esteettömyyden perustasoa tai esteettömyyden erikoistasoa. Esteettömyyden perustasolla huomioidaan erilaisten käyttäjien tarpeet mahdollisuuksien mukaan, mutta erikoisratkaisut eivät sisälly siihen. Esteettömyyden perustasoa käytetään alueilla, jotka eivät kuulu erikoistason piiriin. Esteettömyyden erikoistason kohteet valitaan tapauskohtaisesti. Erikoistason kohteiksi Invalidiliitto suosittelee muun muassa kävelykatuja, keskusta-alueita, joilla sijaitsee julkisia palveluita, virkistysalueiden esteettömiä reittejä sekä julkisen liikenteen pysäkki- ja terminaalialueita. Asema- ja terminaalialueilla tulee aina olla vähintään yksi kauttaaltaan esteetön reitti. Esimerkiksi näkövammaisten ohjaamiseen käytettävät opaslaatat kuuluvat esteettömyyden erikoistason. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2005)



Hyvä esteetön reitti kulkee jalankulkuväylää pitkin sujuvasti ja johdonmukaisesti paikasta toiseen. Pienissä tasoeroissa on sekä portaat että luiska, ja yli metrin tasoeroissa hissi ja tarvittaessa liukuportaat. Portaiden ja luiskien päät merkitään varoitusalueella ja askelmien etureunat varoitusraidalla. Kulkua ohjataan, ja kulkuväylän muutoskohdista varoitetaan näkyvillä ja tuntuvilla merkinnöillä maanpinnassa. (HKR & Sotera 2005) Sekä pituus- että sivukaltevuuksien tulee olla pieniä. Kulkuväylän leveyden tulee olla riittävä esimerkiksi pyörätuolia käyttävien, lastenvaunuja työntävien tai ostoksia kantavien henkilöiden kohtaamiseen. (Liikennevirasto 2014)

Näkövammaisten kulkua opastamaan käytetään ohjausraitaa. Usein tummalla asfaltilla se on vaalea, kulkuväylän suuntaisesti uritettu laatta. Myös tien suuntaisesti sijoitettu sadevesikoulu voi toimia ohjausraitana. Kulkuväylän muutoskohdista, esimerkiksi suojateistä, ilmoitetaan kupolinystypintaisella laatta-alueella. Kulkuväylän osien sijaitessa samassa tasossa, erotellaan ne kapealla materiaalieroraidalla, esimerkiksi luonnonkiviraidalla. Liikennemerkkit, valaisimet ja muut tolpat sijoitetaan erottelualueelle törmäysten välttämiseksi. Erottelualue eroaa kulkuväylästä materiaaaliltaan ja väriltään. Asfaltilla erottelualue voi olla luonnonkivestä, ja harmaalla kivituhkapinnalla esimerkiksi punertavasta kiviaineksesta. (HKR & Sotera 2005) Opaslaatat eivät toimi kovin hyvin talviolosuhteissa, ja esteettömyyden erikoistason alueilla suositellaankin usein sulanapitojärjestelmää (Sosiaali- ja terveysministeriö 2005).

Liikuntarajoitteisia, kuten heikkokuntoisia vanhuksia varten reitillä tulee olla levähdyspaikkoja, joissa voi pysähtyä istumaan. Istumapaikkoja tulisi olla mielellään 50 m, mutta vähintään 200 m välein. Penkin tulee sijaita kulkuväylän ulkopuolella. Penkin toiseen päähän tulisi varata tilaa myös pyörätuolille. (SuRaKu 2008)

Kadun ylittämiseen liikuntarajoitteisilla ja näkövammaisilla on eri tarpeet. Osa suojatiestä tulisi olla kallistetulla reunakivellä, jotta siitä on helppo päästä pyörätuolilla. Osa suojatiestä tulee olla kallistamattomalla reunakivellä, joka on kohtisuoraan suojatien kulkusuuntaan nähden, jotta keppiä käyttävän näkövammaisen on helpompi havaita mihin suuntaan kulkea. Valo-ohjatussa suojatiessä tulee olla äänimerkki näkövammaisia varten, ja painonapin tulee sijaita niin, että siihen yltää myös pyörätuolista. (SuRaKu 2008)

Esteettömän pysäkin kohdalla jalkakäytävä tulisi nostaa odotustilan tasoon, jotta pyörätuolilla liikkuminen on helppoa. Jalankulkijoille ja/tai pyöräilijöille tarkoitetun väylän poikkileikkauksen ei tule muuttua odotustilan kohdalla. Luiskat, porrasaskelmat ja kulkuväylät valaistaan muuta ympäristöä voimakkaammin, ja kompastumisvaaraa aiheuttavissa rakenteissa on käsijohteet. Odotustila rajataan tarvittaessa kaiteella mm. pyörätiestä. Odotustilan ajoradan puoleinen reuna merkitään varoitusalueella, jonka tulee olla helposti havaittavissa myös näkövammaisille. (Liikennevirasto 2014)

Tampereen raitiotien pysäkeistä on jo laadittu esteettömyyskartoitus, joten Tampereen raitiotien esteettömyyteen ei paneuduta syvällisesti tässä työssä.

### 3.7 Sosiaalinen saavutettavuus

Paikan sosiaalinen saavutettavuus riippuu siitä, kuinka turvalliselta paikka tuntuu, ja kuinka sinne uskalletaan liikkua. Vaikka kulku kohteeseen olisi olemassa, jotkut paikat voivat olla sosiaalisesti saavuttamattomissa turvattoman ympäristönsä vuoksi esimerkiksi pimeään aikaan. Turvattomuudella voidaan tarkoittaa rikosturvattomuutta eli rikoksen kohteeksi tulemisen pelkoa, liikenneturvattomuutta eli liikenneonnettomuuteen joutumisen pelkoa tai sosiaalista turvattomuutta, joka on arkisten sosiaalisten häiriöiden, kuten huutelun ja tönimisen pelkoa (Kytä et al. 2008). Turvattomuuden eri muodot liittyvät tiiviisti toisiinsa. On kuitenkin erotettava turvattomuuden kokeminen, sekä todellinen tapahtunut rikollisuus. Turvattomuuden kokeminen eroaa laadullisesti eri asuinympäristöissä. Helsingissä tehdyssä tutkimuksessa turvallisimmilla alueilla pelot olivat luonteeltaan epämääräisiä, kuten pimeä tai autio, kun taas turvattomimmilla alueilla pelot ovat konkreettisempia, ja liittyvät tiettyihin ryhmiin, kuten päihteiden käyttäjiin (Tuominen 2005). Turvallisuuden tunne riippuu myös käyttäjästä: useiden tutkimusten mukaan esimerkiksi iäkkäämmät naiset tuntevat olonsa useammin turvattomiksi, esimerkiksi oman kontrollointimahdollisuuden (fyysiset voimat) puutteen vuoksi, vaikeaiheisiin kohdistu rikoksia enempää kuin muihin ryhmiin (Kytä et al. 2008, s. 74–75). Päinvastoin, pelko on usein käänteinen todelliseen riskiin nähden (Grönlund 2000, s. 2). Kalterit ja lukot tuovat rikollisuuden näkyväksi lisäten rikollisuuden pelkoa entisestään.

CPTED eli Crime Prevention Through Environmental Design (rikosten torjunta ympäristön suunnittelun avulla) on malli ja teoria, jonka mukaan rikollisuus johtuu osittain niistä mahdollisuuksista, joita fyysinen ympäristö tarjoaa rikoksentekijälle. Malliin sisältyy useita rikosten ennaltaehkäisyä korostavia ajattelutapoja. Yksi tunnetuimmista CPTED-mallin piiriin kuuluvista teorioista on Ronald Clarken Situational Crime Prevention (tilannekohtaisten rikosten estäminen) teoria. Teorian mukaan päätös tehdä rikos liittyy oleellisesti paikkaan ja tilanteeseen, jossa rikos on mahdollista suorittaa. Jos rikoksen vaativa vaivannäkö ja kiinnijäämisen riski ovat pienet, se rohkaisee rikoksen tekemiseen. Mallin mukaan ympäristö tulee suunnitella sellaiseksi, että rikollinen toiminta tulee vähemmän mahdolliseksi. Samalla vähennetään rikollisuuden pelkoa. (Kytä et al. 2008)

CPTED malliin liittyy läheisesti Oscar Newmanin vuonna 1972 esittelemä käsite puolustettavasta tilasta. Puolustettava tila tarkoittaa ympäristöä, joka viestittää rikoksentekijälle, että asukkaat kontrolloivat aluetta ja kiinnijäämisen riski on suuri. Keskeisin tekijä puolustettavassa tilassa on territoriaalisuus, eli oman alueen tunnistaminen. Ihmiset haluavat pitää huolta alueesta, jonka kokevat omakseen. Ihmisten identifioitumista omaan asuinalueeseen voidaan vahvistaa mm. jaotteleamalla ulkotilat selkeästi julkisiin, yksityisiin ja puoliyksityisiin tiloihin, suunnittelemalla sisäänkäynnit niin, että ne palvelevat mahdollisimman rajattua joukkoa ja sijoittamalla julkiset ulkotilat, kuten puistikot mahdollisimman lähelle sisäänkäyntejä, tai mahdollistamalla niille kulku suoraan yksityisiltä ja puoliyksityisiltä pihoilta. Näin ihmiset oppivat tunnistamaan paremmin alueensa asukkaat ja myös yhteisöllisyys vahvistuu. (Kytä et al. 2008)

Toinen Newmanin mainitsema tekijä liittyy alueen imagoon: hyvä arkkitehtuuri estää alueen stigmatoitumista (Kytä et al. 2008). Käsitettä on laajennettu käsittämään myös alueen kunnossapitoa. Broken Windows -teorian (Kelling & Wilson 1982) mukaan huonosti hoidettu ympäristö viestii välinpitämättömyydestä ja suvaitsevaisuudesta rikollisuutta kohtaan, toisin kuin hyvin hoidettu ympäristö, jossa vandalismin jäljet korjataan nopeasti. Vandalismia voidaan ehkäistä muun muassa sopivilla rakennusmateriaaleilla, sekä poistamalla ilkivaltaa mahdollistavat välineet, kuten irtokivet (Colquhoun 2004).

Kolmas Newmanin mainitsema tekijä ovat sekoitetut toiminnot. Sillä tarkoitetaan, että alueelle tulisi sijoittaa erilaisia toimintoja: asuntoja, julkisia ja yksityisiä palveluita sekä työpaikkoja. Tällöin elämä alueella on vilkasta ympäri vuorokauden, jolloin myös valvovia silmiä on alueella jatkuvasti. (Kytä et al. 2008)

Newmanin mainitsema neljäs tekijä on alueen luonnollinen valvonta. Sitä ovat korostaneet myös monet muut suunnittelijat. Luonnollinen valvonta tarkoittaa sitä, että ihmiset tarkkailevat jatkuvasti ympäristöään, jolloin kiinnijäämisen riski lisääntyy. Luonnollista valvontaa eivät tee pelkästään alueen asukkaat, vaan kaikki alueella liikkuvat. Ihmiset tuntevatkin olonsa turvallisimmaksi muiden ihmisten seurassa. Luonnollista valvontaa edistävät mm. ikkunoiden sijoittaminen niin, että niistä on näkymä jalkakäytävälle, tai muulle valvottavalle alueelle; kevyen liikenteen väylän sijoittaminen siten, että siellä on elävyyttä ja potentiaalisia tarkkailijoita; matalien näkyvyyttä rajoittamattomien aitojen käyttö tilojen rajauksessa; ja valaistuksen suunnittelu niin, että näkyvyys on esteetön ja mahdollistaa kasvojen tunnistamisen. (Kytä et al. 2008) Hyvä keino edistää luonnollista valvontaa pysäkillä on sijoittaa pysäkin lähelle toimintaa, kuten kioski. Esimerkiksi Zürichissä on eräälle suurelle vaihtopysäkille rakennettu uusi kauppakeskus osittain juuri sosiaalisen valvonnan lisäämiseksi (Vaismaa et al. 2017). Hyvä valaistus on tärkeää myös liikenneturvallisuuden ja viihtyvyyden kannalta. Erityisen tärkeää hyvä

valaistus on liikenneturvallisuuden kannalta suojateillä, ja rikosturvallisuuden ja viihtyvyyden kannalta alikuluissa. Luonnollista valvontaa korostaa myös Jane Jacobs, joka on kritisoinut modernismin ajan kaupunkisuunnittelun ideologiaa (1961). Jacobsin mukaan ympäristön liian suuri mittakaava ja tyhjät autoille tarkoitetut kadut estävät luonnollisen vartioinnin, joka perustuu siihen, että ihmiset liikkuvat kadulla jalkaisin ja tapavat toisiaan.

On eri asia todella ehkäistä rikoksia, ja parantaa turvallisuuden tunnetta. Pohjoismaissa avointa yhteiskuntaa pidetään tärkeimpänä lähtökohtana rakennetun ympäristön suunnittelussa, toisin kuin esimerkiksi Yhdysvalloissa, jossa aidatut asuinalueet ovat yleisiä. Turvallisuuden tunne vaikuttaa kuitenkin myös todelliseen rikosten määrään. Turvallisiksi koetuilla alueilla liikkuu paljon ihmisiä, mikä edistää luonnollista valvontaa. (Grönlund 2000)

Asiantuntijat eivät ole yhtä mieltä kaikista turvallisuutta edistäväistä keinoista. Esimerkiksi umpiperäkatujen käytöstä on ristiriitaisia ajatuksia. Brownin ja Cropperin (2001) mukaan umpiperäkadut lisäävät koettua turvallisuutta lisäämällä yhteisöllisyyttä. Heidän mukaansa alue on asukkaiden omaa territoria läpiajoliikenteen puuttuessa, ja umpiperäkatu vaikeuttaa myös rikollisen pakomahdollisuuksia. Jacobsin (1961) ideologia on täysin vastakkainen, ja hän peräänkuuluttaa julkisten tilojen vilkkaan käytön lisäämistä luonnollisen vartioinnin lisäämiseksi.

### 3.7.1 Lasten itsenäinen liikkuminen

Lapselle hyvä ympäristö koostuu lasta kiinnostavista tapahtumapaikoista ja niitä yhdistävistä reiteistä. Usein lapsille suunnattu ympäristö nähdään valmiiksi rakennettuina leikkipuistoina, mutta todellisuudessa suuri osa esimerkiksi lasten suosimista liikuntapaikoista on suunniteltu muuhun kuin liikuntaan (Britschgi et al. 2007). Kaupunkisuunnittelussa tulisi huomioida lasten vapaan leikin ja mielikuvituksen käytön mahdollisuudet. Esimerkiksi jalkakäytävien reunat, aidat, seinät ja muurit voivat olla tärkeitä turva- ja leikkipaikkoja lapselle. (Leskinen 2015) Ympäristön asettamia toimintamahdollisuuksia ja rajoituksia kutsutaan tarjoumiksi. Yksilö päättää, tarttuuko mahdollisuuksiin, tai hyväksyykö ympäristön asettamat rajoitukset. (Kytä et al. 2009) Lapsilla on tapana nähdä ympäristön tarjoumia aikuisia laajemmin. Esimerkiksi aita on tarkoitettu rajaamaan kahta tilaa, mutta lapsi voi nähdä siinä myös mahdollisuuden kiipeilyä varten. Marketta Kytä (2003) on määritellyt lapsiystävällisen ympäristön tärkeimmiksi tekijöiksi tarjoumat ja mahdollisuudet itsenäiseen liikkumiseen. Tarjoumarikkaasta ympäristöstä ei ole hyötyä, jos lapsella ei ole mahdollisuutta sen käyttöön.

Tiiviisti rakennettu ympäristö vähentää autoriippuvuutta, ja parantaa lasten mahdollisuuksia itsenäiseen liikkumiseen (Kytä 2003). Erityisen tärkeitä ovat hyvin hoidetut turvalliset jalankulun yhteydet kouluille ja vapaa-ajan kohteisiin. Lapsi tutustuu lähiympäristöönsä luontevasti leikin lomassa, ensin jalankulkijana ja myöhemmin pyörän selässä. Kun lapsi pääsee liikkumaan itsenäisesti ja laajentamaan reviiriään asteittain, lapsi kokee ympäristönsä hallittavampana ja voi harjoitella liikkumisympäristön haasteita turvallisesti. Esimurrosiässä lapsen reviiri laajenee entisestään, kun hän alkaa opetella itsestä joukkoliikenteen käyttöä. (Leskinen 2015) Joukkoliikenteen pysäkit tulisi sijoittaa niin, etteivät lapset joudu turhaan ylittämään tietä (Liikenneturva 2018).

Lasten itsenäisessä liikkumisessa tärkeintä on turvallisuus. Lapset voivat olla ennalta-arvaamattomia liikenteessä. Lasten havainnointi-, keskittymis- ja ennakkointikyky ovat heikkommat kuin aikuisella, jonka vuoksi lapsilla on lähes kaksinkertainen riski joutua jalankulkijana liikenneonnettomuuteen aikuisiin nähden (Aarnikko et al. 2002). Myös autoilijan on vaikeampi havaita lapsia niiden pienen koon vuoksi, minkä vuoksi on erittäin tärkeää, ettei tienylityspaikoilla ole näkemäesteitä, kuten pensaita tai lumivalleja (Liikenneturva 2018). Lapset joutuvat liikenneonnettomuuteen useimmiten ylittäessään suojatietä (Askelo & Ranto 2007). Vilkas katu voi muodostaa suuren esteen lapsen kannalta, jos sitä ei ole mahdollista ylittää turvallisesti itsenäisesti. Liikunnan- ja kansanterveyden edistämissäätiön Liikkuva koulu -ohjelmassa todetaankin liikenneturvallisuuden vaikuttavista tekijöistä vilkkaasti liikennöityjen katujen ylitysten rajoittavan eniten koulu- ja lasten itsenäistä kulkemista (Turpeinen et al. 2013). Alikulkujen rakentaminen periaatteessa parantaa lasten turvallisuutta, mutta lapset itse usein pitävät hämää alikulkuja pelottavina paikkoina (O'Brien 2003). Liikenteen rauhoittaminen taajamassa parantaa lasten turvallisuutta, ja esimerkiksi pihakadut mahdollistavat leikin levittäytymisen myös katutilaan.

Vanhemmat rajoittavat lasten itsenäistä liikkumista etenkin koetun liikenneturvallisuuden perusteella (Aarnikko et al. 2002). Lasten ja nuorten liikkumistottumuksiin vaikuttaminen on tärkeää jo varhaisesta iästä lähtien. Nyt opituilla liikkumistavoilla on tulevaisuudessa vaikutuksia niin liikenteen määrään, kuin kansanterveyteenkin. Lasten kuljettaminen autolla luo kehän, sillä lisääntyvä liikenne vähentää liikenneturvallisuutta, minkä vuoksi vanhemmat eivät halua päästää lastaan itsenäisesti liikenteeseen. Myös Liikenneturva suosittelee välttämään lapsen kuljettamista turhaan autolla, jotta lapsen omat liikennetaidot karttuisivat (Liikenneturva 2018).

Lapset eivät itse koe liikennettä suureksi vaaraksi, vaan lasten pelot liittyvät ennemminkin sosiaaliseen turvallisuuteen. Erityisesti epäsiisteys ja humalaiset, sekä pimeä pelottavat lapsia. (Kanervo 2007) Jo aiemmin mainittu luonnollinen valvonta on lasten nä-

kökulmasta tärkeää, jota hyvä valaistus ja reittien sijaitseminen asutuksen keskellä edesauttavat. Ahon tutkimuksessa (2011) useista lasten vastauksissa tuli ilmi, etteivät lapset halua jäädä yksin vaarallisissa tilanteissa, oli se sitten rikollisen kohtaaminen tai sairaskohtaus. Ahon tutkimuksessa lapset näkivät joukkoliikenteen käytössä sekä hyviä, että huonoja puolia. Lapsia pelotti se, että viereen voi istua epäilyttävä henkilö, mutta toisaalta bussia pidettiin hyvänä kulkumuotona sen takia, että kyydissä on muita ihmisiä jotka voivat auttaa, jos jotain sattuu. (Aho 2011)

## 4. RAITIOTIEN PYSÄKKIEN SAAVUTETTAVUUS- ALUEEN MÄÄRITTÄMINEN

Knoflacherin (1995) mukaan ajankulun kokeminen riippuu kulutetusta energiasta. Knoflacher käsitteli kirjassaan Kaupungin ja liikenteen harmonia ajankulun kokemista eri liikennemuodoissa ja energiankulutuksen vaikutusta kulkuvälineen valintaan. Hän selitti energiankulutuksella esimerkiksi sitä, miksi ihminen on valmis etsimään pysäköintipaikkaa jopa lähes puoli tuntia ennen kuin suostuu kävelemään 400 metriä.

Kävelyetäisyyden mukainen tapa määrittää saavutettavuusalue on yleisesti käytetty ja kohtuullisen tarkka, mutta se ei ota huomioon korkeuseroja eikä odottamista, jotka saattavat joissain ympäristöissä muodostaa huomattavan esteen. Niin Knoflacher, Hillnhütter kuin monet muutkin arkkitehdit ovat puhuneet myös ärsykkeiden ja ympäristön miellyttävyyden vaikutuksesta käveltävään matkaan. Ongelmana on, ettei ärsykkeiden vaikutusta kuljettuun matkaan pystytä yksiselitteisesti mittaamaan ja mallintamaan. Ärsykkeillä on suuri vaikutus ympäristössä huvikseen kävelevälle turistille, mutta kiireinen kulkija saattaa valita ennemmin jopa aution kujan jossa ei ole kulkuesteita kuin viihtyisän torin.

Pysäkkien saavutettavuusalueen määrittämiseen on tässä diplomityössä valittu energiankulutus sen tarkkuuden ja yksiselitteisyyden vuoksi. Pysäkin saavutettavuusalueen määrittämiseen energiankulutuksen mukaan ei ole kuitenkaan olemassa valmista metodia vaan sellainen täytyy luoda, jotta sen mukaiset saavutettavuusalueet voidaan mallintaa paikkatieto-ohjelmistolla.

Tampereen raitiotien kaikki pysäkit tarkastellaan energiankulutuksen mukaan, ja saatuja tuloksia verrataan yleissuunnitelmavaiheessa käytettyihin linnuntie- ja kävelyetäisyyksiin. Saavutettavuusalueiden koosta sekä saavutettavien asukkaiden ja työpaikkojen määrästä muodostetaan suhdeluvut vertailua varten. Tarkastelun avulla määritellään tärkeimmät reitit pysäkeille, joiden kehittämiseen tulisi keskittyä.

### 4.1 Menetelmä koetun etäisyyden määrittämiseksi

Knoflacherin (1995) mukaan etäisyyttä tai aikaa parempi tapa mitata matkan koettua pituutta on energiankulutus. Matkaan käytetty energia selittää esimerkiksi sen, miksi ylämäet koetaan suurina vastuksina. Myös bussipysäkillä tai liikennevaloissa odottaminen kuluttavat jonkin verran energiaa, vaikka ne eivät matkan kulkua edistäkään. Knoflacher on esittänyt kirjassaan Schopfin tutkimukseen (1992) pohjautuneita lukuja energiankulu-



tuksesta eri kulkumuodoilla. Jo aiemmin taulukossa 4 esitetyt Schopfin tutkimuksen mukaiset energiankulutukset eri liikkumismuodoilla on esitetty alla taulukossa 6. Taulukoon on myös muutettu nopeus muotoon metriä minuutissa ja laskettu energiankulutus metriä kohti.

**Taulukko 6:** *Energiankulutus eri liikkumismuodoilla (Knoflacher 1995, Schopfin 1992 mukaan)*

Liikkumistapa	Kcal/min	m/min	Kcal/m
Rauhallinen kävely (4km/h)	4,3	67	0,0645
Ripeä kävely (6km/h)	6,5	100	0,0650
Juoksu (12km/h)	12,6	200	0,0630
Kävely ylämäkeen (3km/h)	7,2	50	0,1440
Seisominen	1,8		
Pyöräily (15 km/h)	5,9	250	0,0236
Autoilu kaupungissa	2,6		

Sekä rauhallisessa, että ripeässä kävelyssä ja juoksussa energiankulutus tasaisella maalla metriä kohti on lähes sama. Tästä voidaan päätellä, että energiankulutus matkaa kohti tasaisella maalla ei juurikaan riipu kävelyn nopeudesta. Tämä havainto helpottaa myös laskemista, sillä näin ollen saavutettavuuden mallintamisessa ei tarvitse huomioida erilaisia kävelyn nopeuksia esimerkiksi matkan tarkoituksen mukaan ja kävelyn nopeuden vaihtelua matkan aikana ympäristön tekijöiden vuoksi.

Korkeuserot voidaan laskennassa huomioida energiankulutuksena noustua metriä kohti. Jalankulku- ja pyöräilyliikkeen suunnitteluohjeen mukaan (Liikennevirasto 2014) kävelijä kokee metrin nousun vastaavan 10 metrin kävelymatkaa tasaisella.

Esimerkiksi liikennevaloihin pysähtymiseen kuluva energia ei voida mitata metreissä. Tässä tapauksessa energiankulutus kaloreina sekunnissa on selkein tapa ilmoittaa asia esimerkiksi kadunylityksen rasituksen osalta.

Energiankulutus sopivissa yksiköissä paikkatietolaskentaa varten on esitetty taulukossa 7.

**Taulukko 2.** *Energiankulutus laskentaa varten.*

Kävely tasaisella	0,065 kcal/m
Nousu	0,65 kcal/m
Seisominen	0,03 kcal/s

Odottamista jalankulkijalle aiheutuu lähinnä tienylityksistä, sekä mahdollisesta hissin käytöstä. Aiemmin esitellyssä taulukossa 3 on esitetty jalankulkijalle kadunylityksestä aiheutuvia keskimääräisiä viiveitä. Mallin yksinkertaistamiseksi viive laskettiin vain valo-ohjatuille suojateille, ja valo-ohjaamattomien oletettiin olevan sen verran vähäliikenteisiä,

ettei niistä aiheudu merkittävästi viivettä jalankulkijalle. Valo-ohjattujen suojateiden viive laskettiin vakioarvoilla laskennan yksinkertaistamiseksi.

## 4.2 Laskenta

Saavutettavuustarkastelut tehtiin ArcGIS ohjelmistolla. Tarkasteltava ajankohta on koko raitiotien valmistumisen jälkeen vuonna 2025. Tarkasteluihin käytettävän katu- ja kävelyverkon pohjaksi ladattiin Väyläviraston Digiroad-aineisto, ja sitä täydennettiin käsin mm. puuttuvien yhteyksien ja suojateiden osalta. Digiroadin aineisto oli osittain vanhentunut ja puutteellinen, ja katuverkkoa täytyi täydentää vastarakennetuilla alueilla, rakenteilla olevilla alueilla sekä vireillä olevilla kaava-alueilla. Esimerkiksi Kalevassa katuverkkoa jouduttiin päivittämään nykyistä vastaavaksi. Hervantajärven kaava-alueen katuverkko saatiin valmiina kaupungilta, ja Santalahden katuverkko piirrettiin kaavan pohjalta. Raitiotien katusuunnitelmien pohjalta piirrettiin täydentyvää katuverkkoa esimerkiksi Hallilassa ja Hervannan valtavyöhykkeen varressa. Niemenrannan, Onkiniemen, Tullin aukion, Iskun/Tampere-Areenan, Hipposkylän ja Pohjois-Hervannan alueet piirrettiin vireillä olevien kaavojen pohjalta olettaen kaavan toteutuvan sellaisenaan. Hiedanrannan alue jätettiin kokonaan pois tarkastelusta, sillä tuoreen päätöksen mukaan ranta-aluetta ei voida täyttää aiempien suunnitelmien mukaan ja koko asemakaava tulee muuttumaan.

Pysäkkejä tarkasteltiin 200, 400, 600 ja 800 metrin etäisyyksiltä. Pysäkeille luotiin ensin etäisyyksien mukaiset puskurivyöhykkeet. Sen jälkeen luotiin pysäkeille kävelyetäisyyden mukaiset saavutettavuusvyöhykkeet ArcGIS:n 'Network Analyst' -työkalulla.

Aidon saavutettavuuden laskennassa mukaan otettiin korkeuserojen tuoma vastus. Korkeuserot laskettiin Maanmittauslaitoksen korkeusmallista. Reittiverkon pisteille saatiin korkeusmallin avulla z-koordinaatit ja sitä kautta jokaisen linkin päätepisteiden korkeusero. Alikulkujen ja joidenkin siltojen tapauksessa todellista korkeuseroa ei saatu korkeusmallista, vaan se täytyi muuttaa käsin.

Liikenneviraston ohjeen mukaan nousu koetaan suhteessa kymmenkertaisena vaa-kaetäisyyteen nähden. Alamäkeen liikuttaessa korkeuseroa ei otettu huomioon negatiivisena eikä positiivisena tekijänä. Kävellessä loivan alamäen tuoma etu ei ole samalla tavalla merkittävä kuin pyöräillessä, ja jyrkkä alamäki on jopa raskaampi kulkea kuin tasainen maasto. Korkeuseron tuoman vastuksen  $t_{korkeusero}$  laskeminen on esitetty seuraavassa kaavassa, jossa  $z$  merkitsee pisteen korkeutta.

$$\text{jos } [z_2 - z_1] > 0, \quad t_{korkeusero} = [z_2 - z_1] * 10$$

$$\text{jos } [z_2 - z_1] \leq 0, \quad t_{korkeusero} = 0.$$

Kadun ylityksen vastus  $t_{odotus}$  laskettiin vain liikennevalollisille suojateille olettaen liikennevalottomien suojateiden olevan niin vähäliikenteisiä, ettei merkittävää viivettä synny. Eri tieluokkien ylityksille annettiin arvot, jotka vastaavat ruuhkatilanteen ylitystä. Laskennassa käytetyt viiveet olivat suurempia kuin todelliset keskimääräiset viiveet. Niiden käyttö on kuitenkin perusteltua, sillä ehtiäkseen varmasti ajoissa pysäkillä jalankulkijan tulee varautua liikennevaloissa maksimiviiveeseen. Viiveet myös ovat keskimääräistä suurempia ruuhka-aikaan, jolloin myös suurin osa työmatkalaisista saapuu pysäkillä. Vastus  $t_{odotus}$  laskettiin myös Santalahden hisseille.

Kävelyn normaalina nopeutena käytettiin 80 m/min. Liikennevaloissa odottamisen vastus saatiin kertomalla odottamisaika seisomisen suhteellisella energiankulutuksella kävelyyn nähden. Kertoimen laskemista varten kävely tasaisella maalla muutettiin muotoon kcal/s seuraavan kaavan mukaan.

$$80 \text{ m/min} * 0,065 \text{ kcal/m} = 5,2 \text{ kcal/min} = 0,0866666 \text{ kcal/s}.$$

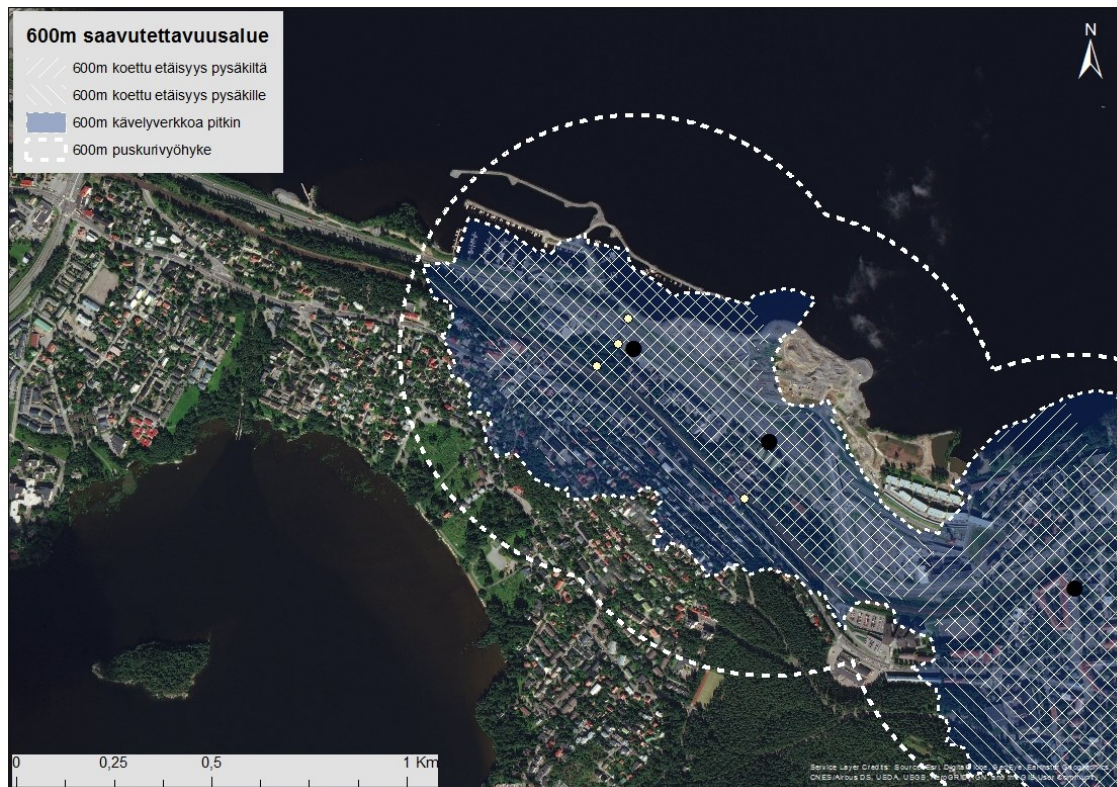
Kerroin, joka kuvaa odottamisen energiankulutusta suhteessa kävelyyn, on silloin

$$\frac{0,03 \text{ kcal/s}}{0,08666 \text{ kcal/s}} = 0,346 \dots \approx 0,35.$$

Koetut saavutettavuusalueet laskettiin sekä pysäkin suuntaan, että pysäkiltä pois päin. Aidoksi saavutettavuusalueeksi määriteltiin näiden saavutettavuusalueiden leikkaus, sillä useimmat käyttävät samaa pysäkkiä molempiin suuntiin kuljettaessa, ja siksi pysäkin tulee olla saavutettavissa sekä sinne tultaessa, että sieltä poistuttaessa.

### 4.3 Saavutettavuusalueet

Saavutettavuusalueet neljällä eri etäisyydellä laskettiin jokaiselle kolmellekymmenelle pysäkillä. Pysäkkivaraukset, sekä Hiedanrannan neljä pysäkkiä jätettiin pois laskuista. Saavutettavuusalueet kuvattiin Lentävänniemen, Santalahden, Amurin, Keskustan, Teiskontien, Sammonkadun, Turtolan, Hallilan ja Hervannan alueilla. Seuraavana esitellään tarkemmin Santalahden aluetta. Lisää esimerkkejä saavutettavuusalueista eri etäisyyksillä on esitetty liitteessä A.



**Kuva 36:** Santalahden ja Tultikkutehtaan pysäkkien 600 metrin saavutettavuusalueet suunnat huomioiden. Keltaiset pisteet merkitsevät hissejä. Karttapohjan lähde: Esri 2019.

Paikoissa, joissa korkeuserot ovat suuret, aito saavutettavuusalue voi olla hyvin erilainen pelkkään kävelyetäisyyden mukaiseen saavutettavuusalueeseen nähden. Esimerkiksi Pispalassa matka Santalahden ja Tultikkutehtaan pysäkeille koetaan korkeuserojen vuoksi huomattavan pitkäksi, vaikka se kartalla näyttää lyhyeltä. 600 metrin saavutettavuusalueet Santalahden ja Tultikkutehtaan pysäkeiltä on esitetty kuvassa 36. Kuvassa on esitetty puskurivyöhykkeen ja kävelyverkon mukaisen etäisyyden lisäksi koettu etäisyys sekä pysäkin suuntaa kuljettaessa, että pysäkin suunnasta tultaessa. Saavutettavuusalue pysäkin suuntaan mentäessä on huomattavasti suurempi kuin pysäkitä tultaessa, sillä Pispalasta pysäkeille kuljetaan alamäkeen.

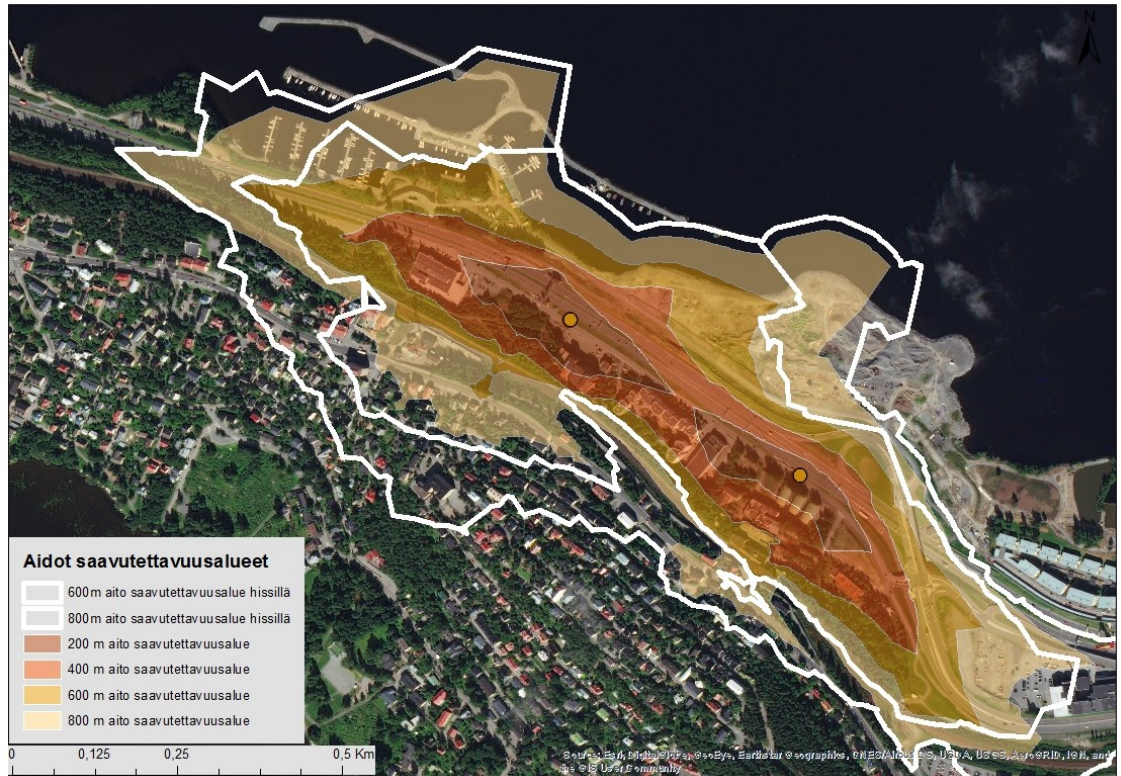
Kuvassa 37 on esitetty Santalahden ja Tultikkutehtaan pysäkkien saavutettavuusalue kävelyverkkoa pitkin, sekä aito saavutettavuusalue, joka on leikkaus kumpaankin suuntaan kulkevien koetusta saavutettavuusalueesta. Pispalan suuntaan korkeuserot pienentävät aitoa saavutettavuusaluetta, kun taas keskustaan päin mentäessä Paasikiventien ylitys pienentää aluetta.



**Kuva 37:** Santalahden ja Tulitikkutehtaan pysäkkien 600 metrin aito ja kävelyverkon mukainen saavutettavuusalue, sekä puskurivyöhyke. Karttapohjan lähde: Esri 2019.

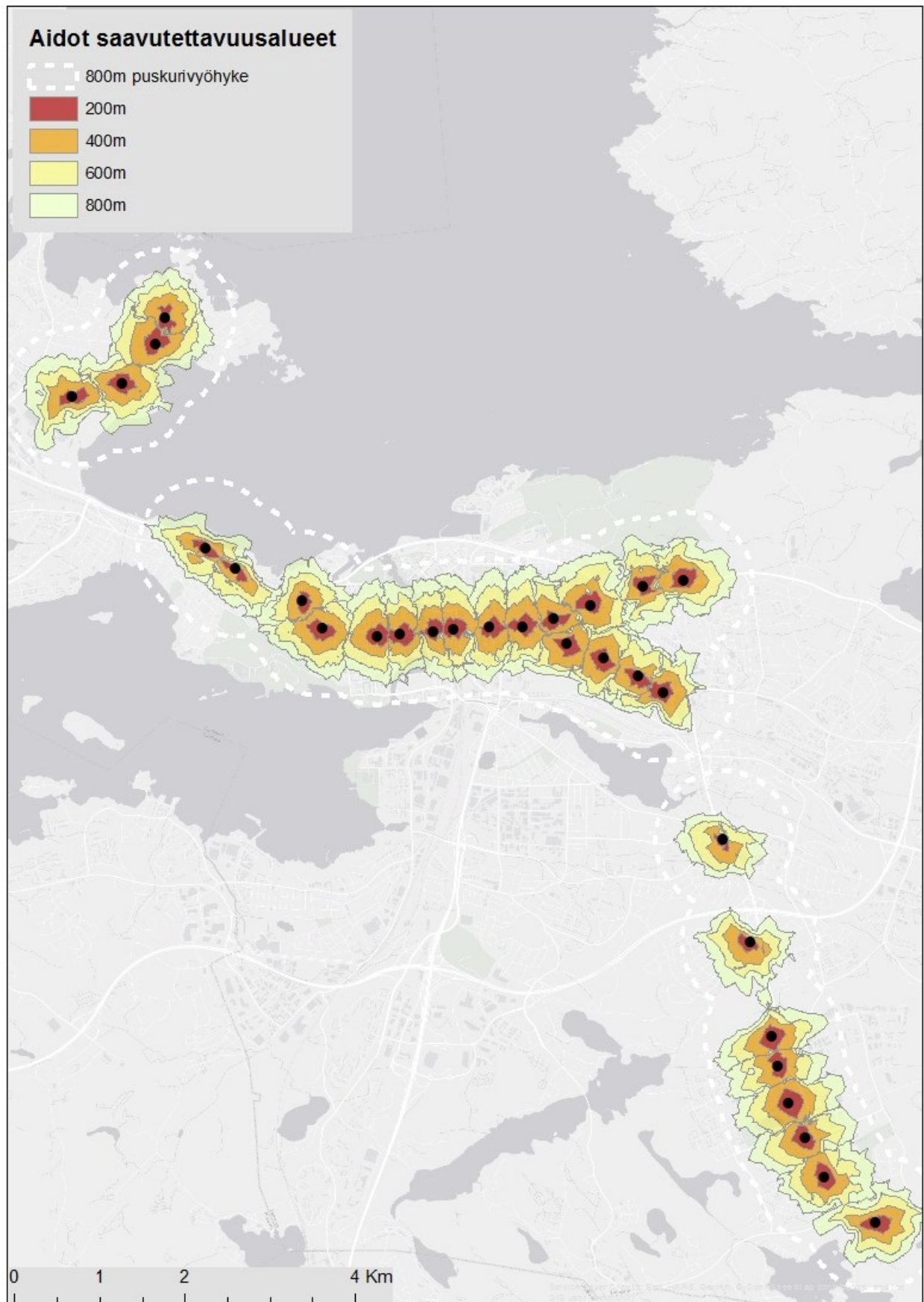
Saavutettavuusaluetta laajentaa kuitenkin huomattavasti neljä alueelle suunniteltua hissiä, jotka on merkitty karttaan keltaisilla pisteillä. Kaksi hisseistä vie rautatien yli Santalahdesta Pispalaan, ja niiden paikat on saatu Santalahden pysäkkitarkastelusta (Tampereen kaupunki 2018). Paasikiventien yli johtavan Santalahdensillan molempiin päihin on myös mallinnettu hissit Rantatien katusuunnitelmaehdotuksen (Raitiotieallianssi 2018) mukaisesti. Ilman hissejä Santalahden pysäkkien saavutettavuusalue rajautuisi käytännössä pelkästään Santalahden asuinalueelle, jättäen Pispalan lähes kokonaan pois. Hissien odotusajaksi on oletettu 1 minuutti, joka odottamisen kerroin huomioiden ( $1 \text{ min} * 80 \text{ m/min} * 0,35$ ) vastaa 28 koettua metriä. Aidon saavutettavuusalueen vertailu hisseillä ja ilman hissejä on esitetty kuvassa 38. Hissittömän vaihtoehdon saavutettavuusalueita on kuvattu väreillä, ja hissillisen vaihtoehdon 600 ja 800 metrin saavutettavuusalueita valkoisella ääriiviolla. Vertailussa on oletettu olevan samat reitit ja sillat, mutta hissien sijaan ne kuljettaisiin portaita. Paasikiventien ylittävän sillan korkeudeksi on oletettu 4,5 metriä.





**Kuva 38:** Santalahden saavutettavuusalueet hissien kanssa ja ilman. Karttapohjan lähde: Esri 2019.

Itä-länsi suunnassa saavutettavuusalueilla ei ole merkittävää eroa, kuten ei pitäisi-kään. Etenkin etelään, Pispalan suuntaan, hissien vaikutuksen näkee selkeästi. 800 metrin aito saavutettavuusalue jää pienemmäksi kuin kävelyverkon mukainen 600 metrin alue.



**Kuva 39:** Tampereen raitiotien pysäkkien aidot saavutettavuusalueet. karttapohjan lähde: Esri 2019.

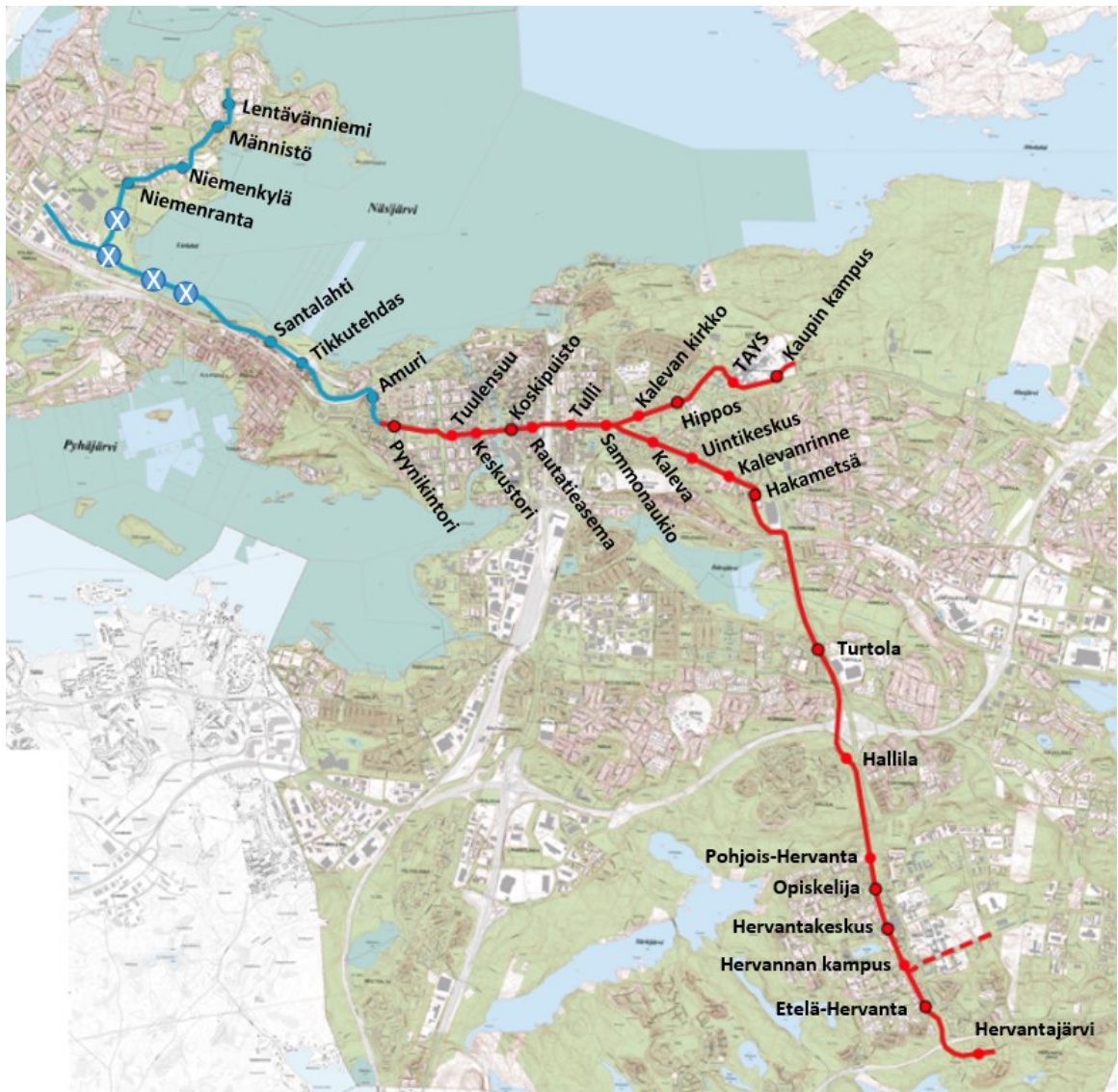


#### 4.4 Väestö ja työpaikat saavutettavuusalueilla

Määritellyille saavutettavuusalueille laskettiin ArcGis-ohjelmistolla myös asukas- ja työpaikkamäärät. Nykyinen (vuoden 2018) asukasmäärä saatiin Tampereen kaupungilta Facta-kuntarekisterin mukaisena pistedatana. Työpaikkojen määrä, väestöennuste, sekä vertailun vuoksi myös vuoden 2017 väestö saatiin yhdyskuntarakenteen seuranta-järjestelmän eli YKR:n mukaisina 250 m<sup>2</sup> ruutuina. Pistedatasta saadut saavutettavuus-alueiden asukasmäärät ovat tarkkoja ja ajan tasalla. Pistedatasta lasketusta saavutettavan väestön määrästä on käytetty nimitystä ”todellinen saavutettavuus”. Sen sijaan ruutuina oleva data on enemmän suuntaa antavaa. Laskennassa asutuksen ja työpaikkojen on oletettu jakautuvan täysin tasaisesti YKR-ruudun sisällä. Kunkin YKR-ruudun asukastai työpaikkamääräluku on jaettu ruudulle osuvan saavutettavuusalueen pinta-alan osuudella YKR-ruudun pinta-alasta. Tällä tavalla lasketusta saavutettavuudesta on käytetty nimitystä ”laskennallinen saavutettavuus”. Usein etenkin työpaikat sijoittuvat raitiotien lähelle, jolloin laskutapa antaa keskimäärin todellisuutta pienempiä lukuja työpaikkojen saavutettavuudelle, eikä ole myöskään kovin tarkka asutuksen suhteen. Työpaikkatiedot ovat vuodelta 2015. Väestöennuste on tehty vuodelle 2025, ja vertailun vuoksi mukana on myös vuoden 2017 väestötiedot ruutuaineistona.



**Kuva 40:** Esimerkki YKR-ruutujen sijoittumisesta 800 m saavutettavuusalueisiin nähten keskustassa. Karttapohjan lähde: Esri 2019



**Kuva 41:** Pysäkkien sijainnit ja nimet. Raitiotien ensimmäisen vaiheen pysäkkien nimet on vahvistettu nimilautakunnan toimesta. Raitiotien toisen vaiheen nimet ovat alustavat, lähteenä on käytetty Raitiotien yleissuunnitelmaa (Tampereen kaupunki 2014). Hiedanrannan neljä pysäkkiä on jätetty pois tarkastelusta. Karttapohjan lähde: (Tampereen kartat 2018).

Kunkin pysäkin aidot ja kävelyetäisyyden mukaiset saavutettavuusalueet on määritetty niin, etteivät ne mene päällekkäin, eikä asukkaita tai työpaikkoja lasketa kahteen kertaan. Sen sijaan puskurivyöhykkeet on laskettu suoraan etäisyyden mukaan, jolloin eri pysäkkien puskurivyöhykkeet voivat osua päällekkäin. Koko raitiotien osalta puskurivyöhyke on laskettu yhtenä alueena, eikä siinä ole päällekkäisyyksiä.

Taulukossa 8 on esitetty pistedatasta laskettu nykyinen väestö pysäkeittäin raitiotien saavutettavuusalueella, ja taulukossa 9 YKR-ruuduista laskettu nykyinen väestö pysäkeittäin. Taulukoissa 600 metrin etäisyys on korostettu, sillä raitiotien osalta se on merkittävin saavutettavuusetäisyys.



**Taulukko 8:** Nykyinen väestö (2018) eri tavoin lasketuilla saavutettavuusalueilla pistedatasta laskettuna (Facta-kuntarekisteri 2018)

2018	Puskurivyöhyke			Kävelyetäisyys			Aito		
	800	600	400	800	600	400	800	600	400
Lentävänniemi	4 546	<b>4 133</b>	3 322	2 793	<b>2 616</b>	1 808	2 540	<b>2 291</b>	1 211
Männistö	5 020	<b>3 534</b>	1 877	1 482	<b>1 136</b>	653	1 482	<b>1 003</b>	609
Niemenkylä	2 827	<b>1 207</b>	695	658	<b>576</b>	518	605	<b>576</b>	491
Niemenranta	3 436	<b>2 192</b>	1 393	1 801	<b>1 219</b>	602	1 445	<b>990</b>	489
Santalahti	2 951	<b>1 958</b>	923	1 289	<b>817</b>	328	550	<b>276</b>	175
Tikkutehdas	3 830	<b>2 121</b>	960	896	<b>429</b>	127	355	<b>188</b>	99
Amuri	8 515	<b>6 070</b>	3 297	3 493	<b>2 902</b>	1 727	2 946	<b>2 065</b>	1 434
Pyynikintori	14 107	<b>9 027</b>	4 316	3 317	<b>3 224</b>	2 158	3 252	<b>2 866</b>	1 395
Tuulensuu	15 843	<b>11 978</b>	6 838	7 749	<b>6 065</b>	3 347	6 693	<b>4 768</b>	2 251
Keskustori	18 031	<b>9 955</b>	4 508	2 792	<b>2 123</b>	1 255	2 348	<b>1 837</b>	979
Koskipuisto	16 109	<b>7 029</b>	3 193	1 540	<b>1 364</b>	599	1 365	<b>845</b>	552
Rautatieasema	14 049	<b>7 426</b>	3 789	3 399	<b>2 814</b>	2 029	3 096	<b>2 582</b>	1 671
Tulli	15 789	<b>9 549</b>	4 147	4 794	<b>3 612</b>	2 186	4 257	<b>3 199</b>	1 914
Sammonaukio	15 609	<b>9 844</b>	4 658	3 239	<b>2 676</b>	1 507	3 104	<b>2 521</b>	1 394
Kaleva	12 534	<b>8 151</b>	4 230	2 598	<b>2 634</b>	2 481	2 598	<b>2 634</b>	2 104
Uintikeskus	12 347	<b>7 946</b>	4 213	2 675	<b>2 499</b>	2 220	2 506	<b>2 450</b>	1 886
Kalevanrinne	9 239	<b>6 835</b>	4 314	2 798	<b>2 548</b>	1 761	2 768	<b>2 224</b>	1 648
Hakametsä	7 687	<b>4 160</b>	1 976	1 342	<b>971</b>	908	946	<b>908</b>	791
Turtola	3 931	<b>2 060</b>	1 249	1 807	<b>1 248</b>	656	1 383	<b>1 053</b>	467
Hallila	3 558	<b>2 094</b>	1 281	2 037	<b>1 330</b>	711	1 390	<b>847</b>	286
Pohjois-Hervanta	10 576	<b>7 005</b>	3 517	2 307	<b>1 951</b>	1 342	2 182	<b>1 805</b>	1 187
Opiskelija	12 153	<b>9 961</b>	6 322	6 458	<b>5 191</b>	3 030	6 097	<b>4 400</b>	2 628
Hervantakeskus	15 646	<b>9 144</b>	3 792	2 190	<b>1 920</b>	1 407	1 967	<b>1 915</b>	1 309
Hervannan kampus	12 064	<b>7 240</b>	4 413	5 001	<b>4 372</b>	2 888	4 993	<b>3 937</b>	2 361
Etelä-Hervanta	8 861	<b>5 926</b>	3 054	3 253	<b>2 404</b>	1 431	2 797	<b>1 969</b>	1 320
Hervantajärvi	1 645	<b>952</b>	145	157	<b>&lt;50</b>	<50	<50	<b>&lt;50</b>	<50
Kalevan kirkko	14 249	<b>9 448</b>	4 809	1 661	<b>1 449</b>	1 239	1 516	<b>1 345</b>	1 126
Hippos	11 501	<b>6 139</b>	2 089	2 238	<b>1 653</b>	1 219	2 019	<b>1 581</b>	1 040
TAYS	4 249	<b>1 270</b>	365	970	<b>465</b>	66	666	<b>153</b>	<50
Kaupin kampus	3 231	<b>1 809</b>	464	962	<b>571</b>	50	737	<b>264</b>	<50
<b>Koko alue</b>	<b>95 477</b>	<b>78 027</b>	<b>57 193</b>	<b>77 941</b>	<b>63 298</b>	<b>40 831</b>	<b>69 273</b>	<b>54 019</b>	<b>33 427</b>

**Taulukko 9:** Nykyinen väestö (2017) eri tavoin lasketuilla saavutettavuusalueilla YKR-aineistosta laskettuna (YKR/SYKE ja TK 2018)

2017	Puskurivyöhyke			Kävelyetäisyys			Aito		
	800	600	400	800	600	400	800	600	400
Lentävänniemi	4 277	<b>3 852</b>	2 803	2 378	<b>2 041</b>	1 524	2 004	<b>1 781</b>	1 127
Männistö	4 566	<b>3 325</b>	1 758	1 531	<b>1 250</b>	827	1 605	<b>1 144</b>	679
Niemenkylä	2 656	<b>1 104</b>	517	570	<b>408</b>	334	500	<b>376</b>	293
Niemenranta	3 250	<b>2 119</b>	1 140	1 780	<b>1 054</b>	684	1 365	<b>812</b>	541
Santalahti	4 844	<b>3 137</b>	1 538	1 798	<b>1 163</b>	428	874	<b>532</b>	232
Tikkutehdas	6 773	<b>4 137</b>	1 850	1 927	<b>1 063</b>	389	755	<b>394</b>	236
Amuri	17 640	<b>11 536</b>	6 338	6 543	<b>5 334</b>	3 182	5 264	<b>3 705</b>	2 490
Pyynikintori	27 642	<b>18 106</b>	9 163	7 407	<b>6 897</b>	4 955	6 996	<b>6 107</b>	3 492
Tuulensuu	32 101	<b>23 690</b>	12 796	14 125	<b>11 333</b>	5 944	12 549	<b>8 623</b>	4 741
Keskustori	31 388	<b>19 298</b>	8 447	5 688	<b>4 310</b>	3 021	5 366	<b>3 752</b>	2 452
Koskipuisto	23 520	<b>11 158</b>	4 654	3 468	<b>2 470</b>	1 419	2 774	<b>1 869</b>	1 147
Rautatieasema	18 337	<b>9 168</b>	4 448	3 751	<b>3 020</b>	2 157	3 268	<b>2 668</b>	1 892
Tulli	16 207	<b>9 223</b>	4 012	4 321	<b>3 137</b>	1 984	3 786	<b>2 680</b>	1 672
Sammonaukio	15 546	<b>9 511</b>	4 399	3 485	<b>2 753</b>	1 778	3 372	<b>2 652</b>	1 647
Kaleva	12 951	<b>8 468</b>	4 243	2 400	<b>2 427</b>	2 264	2 414	<b>2 374</b>	2 071
Uintikeskus	11 748	<b>7 426</b>	4 225	2 775	<b>2 632</b>	2 186	2 614	<b>2 473</b>	1 847
Kalevanrinne	9 185	<b>6 105</b>	3 430	2 261	<b>2 042</b>	1 394	2 197	<b>1 762</b>	1 182
Hakametsä	7 114	<b>4 014</b>	1 601	1 409	<b>970</b>	782	939	<b>820</b>	687
Turtola	3 772	<b>2 252</b>	1 205	1 940	<b>1 246</b>	614	1 453	<b>987</b>	347
Hallila	3 736	<b>2 123</b>	1 194	2 016	<b>1 331</b>	611	1 422	<b>800</b>	237
Pohjois-Hervanta	10 176	<b>6 740</b>	3 699	2 703	<b>2 218</b>	1 463	2 421	<b>1 967</b>	1 096
Opiskelija	12 411	<b>9 778</b>	5 776	5 614	<b>4 412</b>	2 813	5 095	<b>3 630</b>	2 270
Hervantakeskus	15 304	<b>9 321</b>	4 202	2 788	<b>2 293</b>	1 657	2 566	<b>2 326</b>	1 540
Hervannan kampus	11 815	<b>7 946</b>	4 624	5 006	<b>4 165</b>	2 693	4 787	<b>3 498</b>	2 176
Etelä-Hervanta	8 788	<b>5 615</b>	2 849	3 109	<b>2 391</b>	1 449	2 707	<b>2 142</b>	1 214
Hervantajärvi	1 659	<b>883</b>	210	250	<b>69</b>	<50	175	<b>&lt;50</b>	<50
Kalevan kirkko	14 861	<b>9 452</b>	4 961	1 778	<b>1 641</b>	1 265	1 661	<b>1 511</b>	1 180
Hippos	11 272	<b>6 571</b>	2 209	2 416	<b>1 873</b>	1 360	2 198	<b>1 753</b>	1 130
TAYS	4 291	<b>1 434</b>	404	953	<b>449</b>	117	629	<b>200</b>	61
Kaupin kampus	3 148	<b>1 661</b>	545	938	<b>441</b>	126	704	<b>287</b>	94
<b>Koko alue</b>	<b>116 618</b>	<b>97 454</b>	<b>69 696</b>	<b>97 126</b>	<b>76 833</b>	<b>49 419</b>	<b>84 460</b>	<b>63 624</b>	<b>39 774</b>

YKR-ruuduista lasketut väestön määrät eroavat joillain pysäkeillä huomattavasti pistedatasta lasketuista todellisista määristä. Esimerkiksi Tuulensuun pysäkin väestön saavutettavuus on YKR-ruuduista laskettuna noin kaksinkertainen todellisuudessa saavutettavaan väestön määrään. 800 metrin aidon saavutettavuuden mukaisella etäisyydellä se tarkoittaa sitä, että laskennallisesti saavutetaan jopa lähes 6000 asukasta enemmän kuin todellisuudessa. Tuulensuun ja muiden keskustan pysäkkien todellisuutta suurempi laskennallinen saavutettavuus selittyy sillä, että keskustan työpaikat ja palvelut keskittyvät lähimmäksi raitiotielinjaa, ja tihein asutus on hieman kauempana pysäkeistä. Toisaalta, Hervannassa, Kalevassa ja Lentävänniemessä laskennalliset saavutettavuudet ovat todellisuutta pienempiä johtuen tiheän asumisen painottumisesta raitiotielinjan varteen. Suurimman yksittäisen eron muodostaa Opiskelijan pysäkki Hervannassa, jonka laskennallinen saavutettavuus 800 m todellisella etäisyydellä on yli 1000 asukasta todellisuutta pienempi.

Tuntemalla pysäkkien nykyinen todellinen ja laskennallinen saavutettavuus, voidaan väestöennusteen mukaiselle saavutettavuudelle laskea korjaus. Väestön voidaan olettaa kasvavan joko tasaisesti ruuduilla, tai samassa suhteessa nykyisen rakentamisen kanssa, esimerkiksi nykyisten asuinrakennusten kerroslukua kasvattamassa. Väestön kasvaminen tasaisesti ruuduilla sopii paremmin ennusteen tekemiseen, kun rakennetaan uusia alueita. Tällöin korjaus voidaan laskea vähentämällä ruutuaineistosta lasketun ennusteen mukaisista saavutettavuuksista nykyisen laskennallisen ja todellisen saavutettavuuden erotus. Väestöennusteen mukainen laskennallinen saavutettavuus on esitetty taulukossa 10, ja nykyisten todellisen ja laskennallisen saavutettavuuden erotuksella korjattu ennuste taulukossa 11.

**Taulukko 10:** Väestöennusteen mukainen väestö eri tavoin lasketuilla saavutettavuusalueilla YKR-aineistosta laskettuna (YKR/SYKE ja TK 2018)

2025	Puskurivyöhyke			Kävelyetäisyys			Aito		
	800	600	400	800	600	400	800	600	400
Lentävänniemi	5 701	<b>4 862</b>	3 317	2 499	<b>2 136</b>	1 551	2 112	<b>1 825</b>	1 141
Männistö	6 889	<b>4 962</b>	2 864	2 463	<b>2 179</b>	1 606	2 518	<b>2 025</b>	1 306
Niemenkylä	5 183	<b>3 087</b>	1 761	2 012	<b>1 606</b>	1 140	1 845	<b>1 427</b>	946
Niemenranta	4 583	<b>2 712</b>	1 385	2 048	<b>1 276</b>	837	1 608	<b>1 013</b>	655
Santalahti	7 082	<b>5 003</b>	2 556	2 498	<b>1 846</b>	852	1 531	<b>1 052</b>	516
Tikkutehdas	9 098	<b>6 381</b>	3 877	3 466	<b>2 515</b>	1 485	2 156	<b>1 496</b>	1 142
Amuri	19 340	<b>12 162</b>	6 643	6 815	<b>5 500</b>	3 247	5 415	<b>3 778</b>	2 520
Pyynikintori	29 426	<b>19 104</b>	9 529	7 896	<b>7 308</b>	5 294	7 459	<b>6 472</b>	3 821
Tuulensuu	34 374	<b>25 341</b>	13 746	15 206	<b>12 139</b>	6 478	13 467	<b>9 261</b>	5 170
Keskustori	33 837	<b>20 634</b>	9 165	6 071	<b>4 647</b>	3 239	5 751	<b>4 033</b>	2 637
Koskipuisto	27 143	<b>12 560</b>	5 033	3 670	<b>2 641</b>	1 557	2 955	<b>2 022</b>	1 277
Rautatieasema	21 367	<b>10 886</b>	5 319	4 023	<b>3 242</b>	2 350	3 512	<b>2 901</b>	2 140
Tulli	18 653	<b>11 254</b>	4 942	5 966	<b>4 163</b>	2 538	5 251	<b>3 455</b>	2 047
Sammonaukio	17 498	<b>10 365</b>	4 745	3 798	<b>3 034</b>	1 986	3 684	<b>2 932</b>	1 851
Kaleva	13 957	<b>8 781</b>	4 276	2 404	<b>2 432</b>	2 267	2 419	<b>2 378</b>	2 074
Uintikeskus	13 298	<b>8 338</b>	4 715	2 977	<b>2 825</b>	2 364	2 806	<b>2 656</b>	2 040
Kalevanrinne	11 056	<b>7 585</b>	4 419	2 771	<b>2 533</b>	1 808	2 718	<b>2 231</b>	1 516
Hakametsä	8 776	<b>5 358</b>	2 464	2 230	<b>1 660</b>	1 268	1 674	<b>1 422</b>	1 051
Turtola	4 029	<b>2 480</b>	1 401	2 161	<b>1 435</b>	683	1 650	<b>1 138</b>	370
Hallila	3 807	<b>2 133</b>	1 200	2 026	<b>1 338</b>	614	1 430	<b>806</b>	239
Pohjois-Hervanta	11 378	<b>7 908</b>	4 574	3 223	<b>2 694</b>	1 847	2 947	<b>2 438</b>	1 450
Opiskelija	13 782	<b>10 993</b>	6 690	6 274	<b>5 038</b>	3 292	5 722	<b>4 181</b>	2 654
Hervantakeskus	16 577	<b>9 964</b>	4 376	2 932	<b>2 380</b>	1 697	2 686	<b>2 405</b>	1 562
Hervannan kampus	12 137	<b>8 122</b>	4 691	5 117	<b>4 222</b>	2 713	4 880	<b>3 541</b>	2 188
Etelä-Hervanta	8 972	<b>5 641</b>	2 851	3 114	<b>2 393</b>	1 450	2 711	<b>2 143</b>	1 215
Hervantajärvi	2 488	<b>1 684</b>	799	996	<b>676</b>	282	855	<b>490</b>	192
Kalevan kirkko	15 784	<b>9 938</b>	5 031	1 781	<b>1 644</b>	1 268	1 664	<b>1 514</b>	1 182
Hippos	12 339	<b>7 033</b>	2 541	2 833	<b>2 192</b>	1 647	2 559	<b>2 063</b>	1 379
TAYS	5 217	<b>2 153</b>	623	1 332	<b>661</b>	148	940	<b>293</b>	74
Kaupin kampus	3 580	<b>1 716</b>	550	944	<b>444</b>	127	710	<b>289</b>	94
<b>Koko alue</b>	<b>133 261</b>	<b>111 898</b>	<b>81 040</b>	<b>111 549</b>	<b>88 800</b>	<b>57 636</b>	<b>97 633</b>	<b>73 681</b>	<b>46 448</b>



**Taulukko 11:** Väestöennusteen mukainen väestö eri tavoin lasketuilla saavutettavuusalueilla korjatuilla arvoilla laskettuna.

Korjattu, 2025	Puskurivyöhyke			Kävelyetäisyys			Aito		
	800	600	400	800	600	400	800	600	400
Lentävänniemi	5 970	<b>5 143</b>	3 836	2 914	<b>2 711</b>	1 835	2 648	<b>2 335</b>	1 225
Männistö	7 343	<b>5 170</b>	2 983	2 415	<b>2 066</b>	1 432	2 395	<b>1 884</b>	1 237
Niemenkylä	5 354	<b>3 190</b>	1 939	2 101	<b>1 774</b>	1 323	1 950	<b>1 627</b>	1 143
Niemenranta	4 769	<b>2 785</b>	1 639	2 069	<b>1 442</b>	756	1 688	<b>1 191</b>	602
Santalahti	5 189	<b>3 824</b>	1 941	1 989	<b>1 499</b>	752	1 207	<b>796</b>	458
Tikkutehdas	6 155	<b>4 365</b>	2 987	2 435	<b>1 881</b>	1 223	1 756	<b>1 290</b>	1 005
Amuri	10 215	<b>6 696</b>	3 601	3 765	<b>3 068</b>	1 792	3 097	<b>2 138</b>	1 464
Pyynikintori	15 891	<b>10 026</b>	4 682	3 806	<b>3 635</b>	2 498	3 715	<b>3 232</b>	1 723
Tuulensuu	18 116	<b>13 629</b>	7 788	8 830	<b>6 871</b>	3 881	7 611	<b>5 406</b>	2 680
Keskustori	20 480	<b>11 291</b>	5 226	3 175	<b>2 461</b>	1 473	2 733	<b>2 118</b>	1 164
Koskipuisto	19 732	<b>8 430</b>	3 572	1 742	<b>1 535</b>	738	1 547	<b>999</b>	682
Rautatieasema	17 079	<b>9 145</b>	4 661	3 671	<b>3 035</b>	2 222	3 340	<b>2 815</b>	1 919
Tulli	18 235	<b>11 580</b>	5 076	6 438	<b>4 637</b>	2 740	5 722	<b>3 974</b>	2 289
Sammonaukio	17 561	<b>10 698</b>	5 003	3 552	<b>2 958</b>	1 715	3 416	<b>2 800</b>	1 598
Kaleva	13 540	<b>8 464</b>	4 263	2 603	<b>2 639</b>	2 484	2 603	<b>2 638</b>	2 107
Uintikeskus	13 897	<b>8 858</b>	4 703	2 877	<b>2 692</b>	2 398	2 697	<b>2 634</b>	2 079
Kalevanrinne	11 110	<b>8 314</b>	5 303	3 308	<b>3 040</b>	2 175	3 288	<b>2 694</b>	1 982
Hakametsä	9 349	<b>5 504</b>	2 839	2 163	<b>1 662</b>	1 394	1 681	<b>1 509</b>	1 154
Turtola	4 188	<b>2 288</b>	1 445	2 029	<b>1 438</b>	725	1 580	<b>1 205</b>	491
Hallila	3 629	<b>2 104</b>	1 287	2 047	<b>1 337</b>	715	1 398	<b>852</b>	288
Pohjois-Hervanta	11 778	<b>8 174</b>	4 392	2 827	<b>2 426</b>	1 726	2 708	<b>2 276</b>	1 541
Opiskelija	13 524	<b>11 176</b>	7 235	7 118	<b>5 817</b>	3 509	6 724	<b>4 950</b>	3 012
Hervantakeskus	16 919	<b>9 788</b>	3 966	2 333	<b>2 007</b>	1 447	2 087	<b>1 994</b>	1 331
Hervannan kampus	12 386	<b>7 416</b>	4 480	5 113	<b>4 429</b>	2 908	5 086	<b>3 979</b>	2 373
Etelä-Hervanta	9 045	<b>5 952</b>	3 057	3 258	<b>2 406</b>	1 432	2 801	<b>1 970</b>	1 320
Hervantajärvi	2 474	<b>1 753</b>	735	902	<b>623</b>	269	718	<b>457</b>	184
Kalevan kirkko	15 172	<b>9 935</b>	4 879	1 665	<b>1 452</b>	1 241	1 519	<b>1 348</b>	1 128
Hippos	12 568	<b>6 601</b>	2 421	2 655	<b>1 972</b>	1 506	2 380	<b>1 891</b>	1 289
TAYS	5 175	<b>1 989</b>	584	1 349	<b>677</b>	97	977	<b>246</b>	<50
Kaupin kampus	3 663	<b>1 864</b>	470	969	<b>575</b>	51	742	<b>266</b>	<50
<b>Koko alue</b>	<b>112 120</b>	<b>92 471</b>	<b>68 537</b>	<b>92 364</b>	<b>75 265</b>	<b>49 035</b>	<b>82 446</b>	<b>64 043</b>	<b>40 094</b>

Työpaikkamäärät saavutettavuusalueilla on laskettu samaan tapaan YKR-aineistosta pinta-alan mukaan, ja esitetty taulukossa 12. Työpaikkojen sijainteja ei ole saatavilla pistetietona. YKR-tiedot ovat vuodelta 2015 eikä ennustetta ole tehty. Koska ennustetta tai pistetietoa työpaikoista ei ole olemassa, ei niiden määrälle saavutettavuusalueilla voida myöskään laskea korjausta.

**Taulukko 12:** Työpaikkamäärät pysäkkien todellisella saavutettavuusalueella vuoden 2015 YKR aineiston mukaan. (YKR/SYKE ja TK 2015)

2015	Puskurivyöhyke			Kävelyetäisyys			Aito		
	800	600	400	800	600	400	800	600	400
Lentävänniemi	276	<b>260</b>	144	157	<b>107</b>	50	130	<b>73</b>	33
Männistö	260	<b>153</b>	106	105	<b>97</b>	60	110	<b>91</b>	51
Niemenkylä	163	<b>48</b>	8	9	<b>3</b>	1	6	<b>2</b>	0
Niemenranta	694	<b>348</b>	123	332	<b>204</b>	56	272	<b>142</b>	45
Santalahti	607	<b>484</b>	363	417	<b>354</b>	203	338	<b>273</b>	132
Tikkutehdas	1 418	<b>788</b>	164	416	<b>273</b>	50	289	<b>106</b>	26
Amuri	3 204	<b>1 798</b>	746	952	<b>746</b>	354	773	<b>426</b>	197
Pyynikintori	7 175	<b>3 299</b>	989	1 060	<b>888</b>	523	948	<b>711</b>	366
Tuulensuu	17 568	<b>12 368</b>	6 625	5 025	<b>4 089</b>	3 022	4 359	<b>3 589</b>	2 770
Keskustori	21 795	<b>15 576</b>	8 834	5 661	<b>5 037</b>	3 628	5 600	<b>4 684</b>	3 051
Koskipuisto	26 886	<b>17 141</b>	8 553	5 880	<b>4 750</b>	3 041	5 108	<b>3 977</b>	2 465
Rautatieasema	25 409	<b>16 661</b>	8 100	4 381	<b>3 769</b>	3 241	3 914	<b>3 607</b>	3 120
Tulli	17 702	<b>12 105</b>	5 211	8 014	<b>5 709</b>	3 052	7 341	<b>4 473</b>	2 390
Sammonaukio	10 503	<b>4 825</b>	2 008	1 160	<b>707</b>	541	875	<b>707</b>	494
Kaleva	3 610	<b>1 574</b>	583	288	<b>291</b>	260	288	<b>274</b>	232
Uintikeskus	2 975	<b>2 073</b>	1 183	681	<b>669</b>	619	664	<b>641</b>	583
Kalevanrinne	3 022	<b>2 212</b>	1 392	696	<b>685</b>	515	649	<b>606</b>	391
Hakametsä	2 646	<b>1 963</b>	1 046	1 153	<b>940</b>	570	938	<b>758</b>	443
Turtola	591	<b>486</b>	227	438	<b>302</b>	50	385	<b>174</b>	22
Hallila	186	<b>118</b>	85	113	<b>90</b>	50	93	<b>64</b>	22
Pohjois-Hervanta	1 958	<b>1 039</b>	546	609	<b>461</b>	356	554	<b>415</b>	338
Opiskelija	2 581	<b>1 894</b>	930	657	<b>452</b>	242	588	<b>329</b>	206
Hervantakeskus	7 647	<b>4 407</b>	1 189	1 126	<b>978</b>	656	1 125	<b>865</b>	571
Hervannan kampus	7 486	<b>6 695</b>	3 549	5 770	<b>4 333</b>	1 534	5 498	<b>3 100</b>	1 221
Etelä-Hervanta	5 827	<b>3 685</b>	376	218	<b>113</b>	21	165	<b>101</b>	11
Hervantajärvi	29	<b>15</b>	6	6	<b>2</b>	0	4	<b>1</b>	0
Kalevan kirkko	4 013	<b>1 632</b>	688	204	<b>184</b>	163	196	<b>181</b>	162
Hippos	3 517	<b>1 374</b>	690	755	<b>648</b>	490	712	<b>584</b>	430
TAYS	8 913	<b>8 220</b>	7 191	2 526	<b>2 530</b>	2 422	2 394	<b>2 190</b>	2 344
Kaupin kampus	8 314	<b>7 780</b>	6 234	5 581	<b>5 242</b>	4 305	5 574	<b>5 160</b>	4 075
<b>Koko alue</b>	<b>59 126</b>	<b>53 525</b>	<b>39 514</b>	<b>54 386</b>	<b>44 652</b>	<b>30 075</b>	<b>49 893</b>	<b>38 304</b>	<b>26 193</b>

Raitiotien yleissuunnitelmassa (Tampereen kaupunki 2014) on esitetty väestön ja työpaikkojen määrä raitiotien kävelyetäisyyden mukaisella saavutettavuusvyöhykkeellä, sekä ennuste vuodelle 2020. Taulukkoon 13 on koottu vertailua varten koko raitiotien saavuttama väestö ja työpaikat tässä työssä laskettujen lukujen perusteella, sekä raitiotien yleissuunnitelmasta. Raitiotien yleissuunnitelman mukaiset saavutettavuudet on korostettu. Raitiotien linjaus on muuttunut Lielahdesta vielä rakentumattomaan Hiedanrantaan yleissuunnitelman tekemisen jälkeen, mistä johtuen yleissuunnitelman mukainen saavutettavuus on todellisuutta suurempi nykytilanteessa ja vielä vuoden 2025 ennusteessa. Hiedanrannan on tarkoitus olla valmis vuoteen 2045 mennessä (Tampereen kaupunki 2019).

**Taulukko 13: Saavutettavuus eri lähteiden ja laskentatapojen mukaan**

	Laskenta-tapa	Lähde	800	600	400	200
Väestö, 2014	Kävely-etäisyys	Raitiotien yleissuunnitelma	80 600	64 400	39 600	11 400
Väestö, 2018	Aito	Facta-kuntarekisteri, pistedata	69 273	54 019	33 427	9 601
Väestö, 2017	Aito	YKR	84 460	63 658	39 781	11 725
Väestö, 2018	Kävely-etäisyys	Facta-kuntarekisteri, pistedata	77 941	63 298	40 831	14 177
Väestö, 2017	Kävely-etäisyys	YKR	97 126	76 833	49 433	16 251
Väestöennuste, 2020	Kävely-etäisyys	Raitiotien yleissuunnitelma	87 500	71 300	46 400	15 400
Väestöennuste, 2025	Aito	YKR	97 633	73 681	46 448	13 845
Korjattu väestöennuste, 2025	Aito	YKR	82 446	64 043	40 094	11 721
Väestöennuste, 2025	Kävely-etäisyys	YKR	111 549	88 800	57 636	19 264
Korjattu väestöennuste, 2025	Kävely-etäisyys	YKR	92 364	75 265	49 035	17 190
Työpaikat, 2014	Kävely-etäisyys	Raitiotien yleissuunnitelma	44 200	37 300	26 800	11 200
Työpaikkaennuste, 2020	Kävely-etäisyys	Raitiotien yleissuunnitelma	45 000	37 900	27 400	11 600
Työpaikat, 2015	Aito	YKR	49 893	38 304	26 193	7 980
Työpaikat, 2015	Kävely-etäisyys	YKR	54 386	44 652	30 075	10 559

#### 4.4.1 Väestöpohjan riittävyys

Raitiotien tulevaisuuden suunnat -selvityksen (Tampereen kaupunkiseutu 2018, s. 6) mukaan riittävä väestöpohja raitiotiepysäkin ympärille on vähintään 2500 asukasta tai työpaikkaa 600 metrin linnuntie-etäisyyden sisällä. Koko linjan varressa tulisi olla vähintään 25 000 asukasta tai työpaikkaa.

Määritelmä ei ole kovin yksiselitteinen, sillä linnuntie-etäisyyden mukaiset puskurivyöhykkeet voivat osua päällekkäin, mikä vähentää yksittäisen pysäkin käyttäjämäärää. Toisaalta, todelliset kävelyetäisyydet 600 metrin linnuntie-etäisyyden sisällä voivat vaihdella suuresti. Määritelmä voidaan ymmärtää niin, että kunkin pysäkin saavutettavuusalueella on oltava vähintään 2500 potentiaalista käyttäjää, jotta pysäkki voisi olla kannattava. 600 metrin linnuntie-etäisyyden alueella voidaan olettaa pisimpien hyväksyttävien kävelymatkojen olevan 800 metriä. Taulukkoon 14 on laskettu yhteen korjatun väestöennusteen mukaiset vuoden 2025 asukasmäärät, ja vuoden 2015 työpaikkamäärät. Riittävä käyttäjäpohja on merkitty vihreällä, ja riittämätön punaisella. Taulukon lopussa ovat mukana myös raitiotien ensimmäisen vaiheen pysäkkivaraukset.

Koko raitiotien potentiaalinen käyttäjäpohja ylittää kevyesti vaaditun, myös siinä tapauksessa, että Hervannan, TAYS:in ja Lentävänniemen suunnat laskettaisiin erillisinä keskustasta. Jo puskurivyöhykkeen mukaan laskettuina Hallilan ja Hervantajärven käyttäjäpohjat jäävät liian pieniksi, eikä kummallekaan alueelle ole erityisemmin tiedossa kasvua työpaikkamääriinkään. Pysäkit tulevat kannattaviksi vain, jos alueille rakennetaan huomattavasti lisää asumista myös vuoden 2025 jälkeen. Kumpikin alueista on syrjässä muusta maankäytöstä, eivätkä raitiotien muut pysäkit palvele alueita.

Liian vähäisenä voidaan pitää myös Kalevan kirkon, Turtolan, Santalahden ja Tikku-tehtaan, sekä Niemenkylän ja Niemenrannan pysäkkien käyttäjäpohjaa. Kalevan kirkon ympäristössä pysäkkejä on tiheästi, ja pysäkin käyttäjiä syövät Hippoksen, Sammonaukion ja Uintikeskuksen pysäkit, jotka olisivat itsessään jo riittäneet palvelemaan aluetta. Turtolan pysäkki on kaukana muista raitiotiepysäkeistä, jolloin pientä käyttäjäkuntaa ei voida selittää saavutettavuusalueiden päällekkäisyydellä. Laskenta ei ota kuitenkaan huomioon suuria kohteita pysäkin lähellä, ja Turtolan kauppakeskuksen asiointiliikenteen voi olettaa kasvattavan pysäkin käyttäjämääriä riittävästi. Myös liityntäpysäköinti voisi kasvattaa pysäkin käyttäjämääriä. Turtolan kauppakeskuksen pihassa on tällä hetkellä 36 liityntäpysäköintipaikkaa bussilinjalle 21, ja jatkossa Turtolan kauppakeskus voisi palvella myös ratikan liityntäpysäköintiä.

**Taulukko 14:** Yhteenlasketut asukkaiden ja työpaikkojen määrät pysäkeittäin. Laskettu vuoden 2025 korjatun väestöennusteen ja vuoden 2015 työpaikkojen mukaan.

	Puskurivyöhyke	Aito 600m	Aito 800m
Lentävänniemi	5 403	2 408	2 778
Männistö	5 323	1 976	2 505
Niemenkylä	3 238	1 629	1 956
Niemenranta	3 133	1 333	1 960
Santalahti	4 308	1 069	1 545
Tikkutehdas	5 153	1 396	2 045
Amuri	8 494	2 565	3 870
Pyynikintori	13 325	3 943	4 663
Tuulensuu	25 997	8 995	11 970
Keskustori	26 868	6 802	8 333
Koskipuisto	25 572	4 976	6 655
Rautatieasema	25 805	6 422	7 254
Tulli	23 685	8 447	13 063
Sammonaukio	15 524	3 507	4 291
Kaleva	10 038	2 912	2 891
Uintikeskus	10 931	3 275	3 362
Kalevanrinne	10 526	3 300	3 937
Hakametsä	7 467	2 267	2 620
Turtola	2 774	1 379	1 965
Hallila	2 222	916	1 490
Pohjois-Hervanta	9 212	2 692	3 262
Opiskelija	13 070	5 279	7 313
Hervantakeskus	14 195	2 858	3 212
Hervannan kampus	14 111	7 079	10 584
Etelä-Hervanta	9 638	2 071	2 967
Hervantajärvi	1 768	457	722
Kalevan kirkko	11 566	1 529	1 715
Hippos	7 975	2 476	3 092
TAYS	10 209	2 436	3 371
Kaupin kampus	9 644	5 427	6 317
<b>Koko alue</b>	<b>145 996</b>	<b>102 347</b>	<b>132 339</b>
Kauppi	8 213	283	754
Vuohenoja	1 547	166	323
Hermia	9 755	4 275	4 710

Santalahden rakentuvaa aluetta palvelevat sekä Santalahden, että Tikkutehtaan pysäkit. Niemenrannan tulevaa aluetta palvelee Niemenrannan pysäkin lisäksi Niemenkylän pysäkki. Kummallakin alueella riittäisi tarkastelun mukaan yksi pysäkki, ellei asukasmäärä kasva huomattavasti vuodesta 2025.

Pysäkkivarauksista sekä Kauppi, että Vuohenoja alittavat minimikäyttäjävaatimuksen selvästi. Vuohenojan laskennassa ei ole kuitenkaan huomioitu potentiaalisia vaihtomat-kustajia, jotka tulisivat Kangasalan suunnasta. Kaupin laskenta ei ota huomioon Tampe-reen ammattikorkeakoulun opiskelijoita, vaan pelkästään työntekijät. TAMK:illa ei ole kui-tenkaan pääsisäänkäyntiä Tekunkadun suunnalla, ja Kuntokadun puoleinen toinen pää-sisäänkäynti on hyvin saavutettavissa TAYS:in pysäkiltä. Hermian pysäkillä sen sijaan olisi suuren työpaikkatarjonnan vuoksi paljon potentiaalisia käyttäjiä, ja pysäkillä olisi pe-rusteltua liikennöidä vuoroja erityisesti ruuhka-aikaan aamuisin ja iltapäivisin.

## 4.5 Suhdelukujen tarkastelu

Saavutettavan väestön pohjalta laskettiin suhdeluvut, joilla eri tavoin lasketut saavu-tettavan väestön määrät eroavat toisistaan. Suhdelukujen laskemiseen käytettiin ny-kyistä väestötietoa siksi, että se on pistetietona, ja siten tarkinta.

Taulukkoon 15 on laskettu saavutettavuustarkastelun suhdeluvut, eli kuinka suuri osuus ihmisiä on tavoitettavissa tietyllä etäisyydellä tarkemmalla tavalla lasketulla saa-vutettavuusalueella suhteessa epätarkempaan saavutettavuusalueeseen. Esimerkiksi, Pyynikintorilla raitiotie on 600 metrin etäisyydellä aidosti saavutettavissa 32 %:lle siitä väestöstä, joka asuu Pyynikintorin pysäkin 600 metrin puskurivyöhykkeellä. Suhdeluvut on esitetty yksittäisille pysäkeille, yksittäisten pysäkkien keskiarvolle, ja koko raitiotielle yhteensä. Vielä rakentumattomat alueet on jätetty pois tarkastelusta, sillä nykyisen vä-estön käyttäminen näille alueille vääristäisi tulosta. Samoin TAYS:in ja Kaupin kampuk-sen lähiympäristö on jätetty pois tarkastelusta, sillä niiden välittömässä läheisyydessä on niin vähän asumista, että se vääristäisi tulosta. Suhdeluku kertoo, kuinka paljon vä-estöä pysäkki saavuttaa suhteessa siihen, mitä se teoreettisesti voisi saavuttaa. Mitään yhtä ratkaisua, tai edes välttämätöntä tarvetta suhdeluvun parantamiselle ei ole. Luku on ennemminkin työkalu kertomaan, onko pysäkin paikkaa ja ympäristöä syytä tarkistaa.

Ihmiset kulkevat vain lähimmälle pysäkillä, vaikka pelkän etäisyyden mukaisesti pis-teestä voisi saavuttaa monta pysäkkiä. Siksi aidot ja kävelyetäisyyden mukaiset saavu-tettavuusalueet on laskettu niin, etteivät ne mene päällekkäin. Tämä on yksi syy siihen, miksi näillä tavoin lasketut alueet eroavat niin paljon puskurivyöhykkeestä pitkillä etäi-syyksillä. Päätepysäkillä Pyhällönpuistossa tarkemmilla tavoilla lasketut saavutettavuus-alueet eroavat vähemmän puskurivyöhykkeestä kuin monilla muilla pysäkeillä, sillä toi-sella puolella ei ole pysäkkiä, joka söisi saavutettavuusaluetta. Lyhyillä etäisyyksillä pus-kurivyöhykkeet eivät mene päällekkäin, mutta suhteellinen ero korostuu siitä syystä, että asutus on tiheintä raitiotien läheisyydessä, ja pienetkin kiertotiet korostuvat.



**Taulukko 15:** Suhdeluvut. Pällekkäin menevän puskurivyöhykkeen vaikutus suhdeluukuun on merkitty taulukkoon keltaisella. Punaisella on korostettu korkeuseron vaikutus pysäkin (välittömässä) läheisyydessä.

	Aito/Puskurivyöhyke				Aito/Kävely			
	800	600	400	200	800	600	400	200
Lentävänniemi	0,56	0,55	0,36	0,23	0,91	0,88	0,67	0,74
Männistö	0,30	0,28	0,32	0,15	1,00	0,88	0,93	0,31
Niemenkylä	0,21	0,48			0,92	1,00		
Niemenranta	0,42	0,45			0,80	0,81		
Santalahti	0,19	0,14			0,43	0,34		
Tikkutehdas	0,09	0,09			0,40	0,44		
Amuri	0,35	0,34	0,43	0,41	0,84	0,71	0,83	0,76
Pyynikintori	0,23	0,32	0,32	0,47	0,98	0,89	0,65	0,89
Tuulensuu	0,42	0,40	0,33	0,47	0,86	0,79	0,67	0,86
Keskustori	0,13	0,18	0,22	0,14	0,84	0,87	0,78	0,42
Koskipuisto	0,08	0,12	0,17	0,25	0,89	0,62	0,92	0,80
Rautatieasema	0,22	0,35	0,44	0,25	0,91	0,92	0,82	0,73
Tulli	0,27	0,34	0,46	0,17	0,89	0,89	0,88	0,29
Sammonaukio	0,20	0,26	0,30	0,44	0,96	0,94	0,93	0,55
Kaleva	0,21	0,32	0,50	0,47	1,00	1,00	0,85	0,76
Uintikeskus	0,20	0,31	0,45	0,39	0,94	0,98	0,85	0,91
Kalevanrinne	0,30	0,33	0,38	0,27	0,99	0,87	0,94	0,82
Hakametsä	0,12	0,22	0,40	0,63	0,70	0,94	0,87	0,75
Turtola	0,35	0,51	0,37	0,07	0,77	0,84	0,71	0,23
Hallila	0,39	0,40	0,22	0,13	0,68	0,64	0,40	0,47
Pohjois-Hervanta	0,21	0,26	0,34	0,16	0,95	0,93	0,88	0,39
Opiskelija	0,50	0,44	0,42	0,20	0,94	0,85	0,87	0,54
Hervantakeskus	0,13	0,21	0,35	0,22	0,90	1,00	0,93	1,00
Hervannan kampus	0,41	0,54	0,54	0,51	1,00	0,90	0,82	0,66
Etelä-Hervanta	0,32	0,33	0,43	0,58	0,86	0,82	0,92	0,78
Hervantajärvi								
Kalevan kirkko	0,11	0,14	0,23	0,28	0,91	0,93	0,91	0,86
Hippos	0,18	0,26	0,50	0,63	0,90	0,96	0,85	0,94
TAYS	0,16	0,12			0,69	0,33		
Kaupin kampus	0,23	0,15			0,77	0,46		
<b>Koko alue</b>	<b>0,73</b>	<b>0,69</b>	<b>0,58</b>	<b>0,37</b>	<b>0,89</b>	<b>0,85</b>	<b>0,82</b>	<b>0,68</b>
Yksittäisten pysäkkien keskiarvo	0,26	0,30	0,37	0,33	0,85	0,81	0,82	0,67
Yksittäisen pysäkin minimi	0,08	0,09	0,17	0,07	0,40	0,33	0,40	0,23
Yksittäisen pysäkin maksimi	0,56	0,55	0,54	0,63	1,00	1,00	0,94	1,00

Pieni luku suhteessa puskurivyöhykkeeseen kertoo, että vähän ihmisiä saavuttaa pysäkin suhteessa sen teoreettiseen saavutettavuuteen. Se voi johtua huonoista kulkuyhteyksistä, tai siitä, että toinen pysäkki on lähellä, ja pysäkit syövät toistensa käyttäjäkuntaa. Yksittäisillä pysäkeillä puskurivyöhykkeiden päällekkäisyys näkyy suhdeluvun pienemisenä etäisyyden kasvaessa. Yhteenlasketussa koko alueessa puskurivyöhykkeet eivät mene päällekkäin, jolloin suhdeluku pienenee etäisyyden pienenessä, väestön ollessa tiheämpää raitiotien lähellä. Pienillä suhdeluvuilla on syytä tarkistaa, sijaitsevatko pysäkit liian tiheästi ja onko kävelyverkkoa mahdollista tihentää. Esimerkiksi Koskipuistossa suhdeluku on pieni, mikä tarkoittaa että pysäkin todellisia käyttäjiä on vähän suhteessa sen puskurivyöhykkeen asukas- ja työpaikkamäärään. Keskustassa pysäkit ovat tiheästi syöden toistensa käyttäjäkuntaa. Kun tarkastellaan väestöpohjan riittävyyttä, huomataan että pysäkillä on silti lukumäärällisesti paljon käyttäjiä. Lisäksi pysäkin läheisyyteen sijoittuu paljon palveluita, ja pysäkki on perusteltua säilyttää.

Aito saavutettavuusalue eroaa huomattavasti puskurivyöhykkeen mukaisesta saavutettavuusalueesta, kuten oli oletettuakin. Aito saavutettavuus eroaa kuitenkin myös selvästi kävelyverkon mukaisesta saavutettavuusalueesta, minkä vuoksi aidon saavutettavuuden tarkastelua kävelyverkon mukaisen saavutettavuuden sijaan voidaan pitää hyödyllisenä. Pienellä aidolla saavutettavuudella suhteessa kävelyetäisyyden mukaiseen saavutettavuuteen on syytä tarkistaa, voidaanko tienylityksiä alueella tehdä sujuvamiksi ja onko korkeuseroille tehtävissä jotain esimerkiksi siirtämällä pysäkin sijaintia hie-  
man. Esimerkiksi Turtolan pysäkin saavutettavuus 200 metrin aidolla etäisyydellä suhteessa kävelyetäisyyteen on pieni, sillä pysäkki on valtavyöhykkeen kanssa samassa kuopassa, jolloin pysäkiltä poistuttaessa on aina noustava portaat tai ramppi. Ero korostuu lyhyellä matkalla, mutta näkyy myös pidempien matkojen suhdeluvussa. Saavutettavuuden puolesta pysäkki olisi parempi sijoittaa samaan tasoon asutuksen kanssa, mutta kun pysäkin sijaintia tarkastellaan rakennusteknisesti, sitä ei ole mahdollista sijoittaa korkeammalle, sillä raitiotien täytyy alittaa silta sekä ennen, että jälkeen pysäkin paikan.

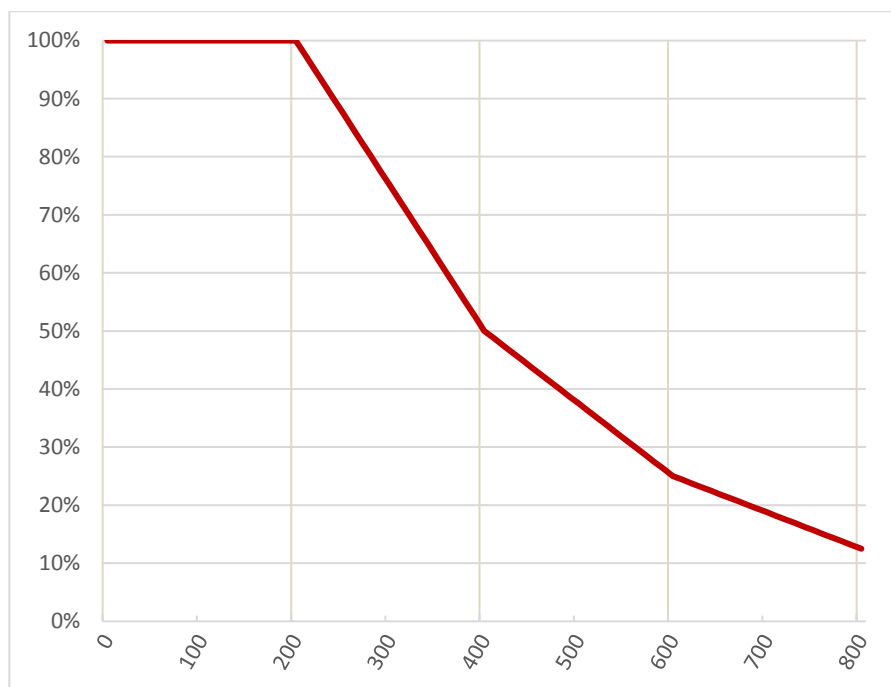
Taulukkoon 16 on laskettu väestön lukumäärälliset erot vähentämällä epätarkemmalla tavalla lasketusta lukumäärästä tarkemmalla tavalla laskettu. Suuret lukumäärälliset erot on korostettu punaisella. Erot ovat suurimmat siellä, missä asutus on tiheintä, ja siksi näiden pysäkkien saavutettavuuteen onkin hyödyllisintä kiinnittää eniten huomiota.

**Taulukko 16:** Lukumääräiset erot eri laskentatapojen välillä. Suurimmat luvut on korostettu punaisella.

	Aito-Puskurivyöhyke				Aito-Kävely			
	800	600	400	200	800	600	400	200
Lentävänniemi	2 006	1 842	2 111	930	253	325	597	96
Männistö	3 538	2 531	1 268	400	0	133	44	161
Niemenkylä	2 222	631			53	0		
Niemenranta	1 991	1 202			356	229		
Santalahti	2 401	1 682			739	541		
Tikkutehdas	3 475	1 933			541	241		
Amuri	5 569	4 005	1 863	676	547	837	293	149
Pyynikintori	10 855	6 161	2 921	715	65	358	763	82
Tuulensuu	9 150	7 210	4 587	880	1 056	1 297	1 096	126
Keskustori	15 683	8 118	3 529	640	444	286	276	140
Koskipuisto	14 744	6 184	2 641	694	175	519	47	56
Rautatieasema	10 953	4 844	2 118	1 039	303	232	358	130
Tulli	11 532	6 350	2 233	1 411	537	413	272	699
Sammonaukio	12 505	7 323	3 264	549	135	155	113	351
Kaleva	9 936	5 517	2 126	869	0	0	377	243
Uintikeskus	9 841	5 496	2 327	997	169	49	334	66
Kalevanrinne	6 471	4 611	2 666	1 274	30	324	113	109
Hakametsä	6 741	3 252	1 185	288	396	63	117	165
Turtola	2 548	1 007	782	366	424	195	189	95
Hallila	2 168	1 247	995	261	647	483	425	45
Pohjois-Hervanta	8 394	5 200	2 330	641	125	146	155	193
Opiskelija	6 056	5 561	3 694	1 528	361	791	402	331
Hervantakeskus	13 679	7 229	2 483	683	223	5	98	0
Hervannan kampus	7 071	3 303	2 052	793	8	435	527	411
Etelä-Hervanta	6 064	3 957	1 734	415	456	435	111	166
Hervantajärvi								
Kalevan kirkko	12 733	8 103	3 683	922	145	104	113	57
Hippos	9 482	4 558	1 049	275	219	72	179	31
TAYS	3 583	1 117			304	312		
Kaupin kampus	2 494	1 545			225	307		
<b>Koko alue</b>	<b>26 204</b>	<b>24 008</b>	<b>23 766</b>	<b>16 529</b>	<b>8 668</b>	<b>9 279</b>	<b>7 404</b>	<b>4 576</b>
Yksittäisten pysäkkien keskiarvo	7375	4197	2332	750	308	320	304	170

## 4.6 Reittien määrittäminen

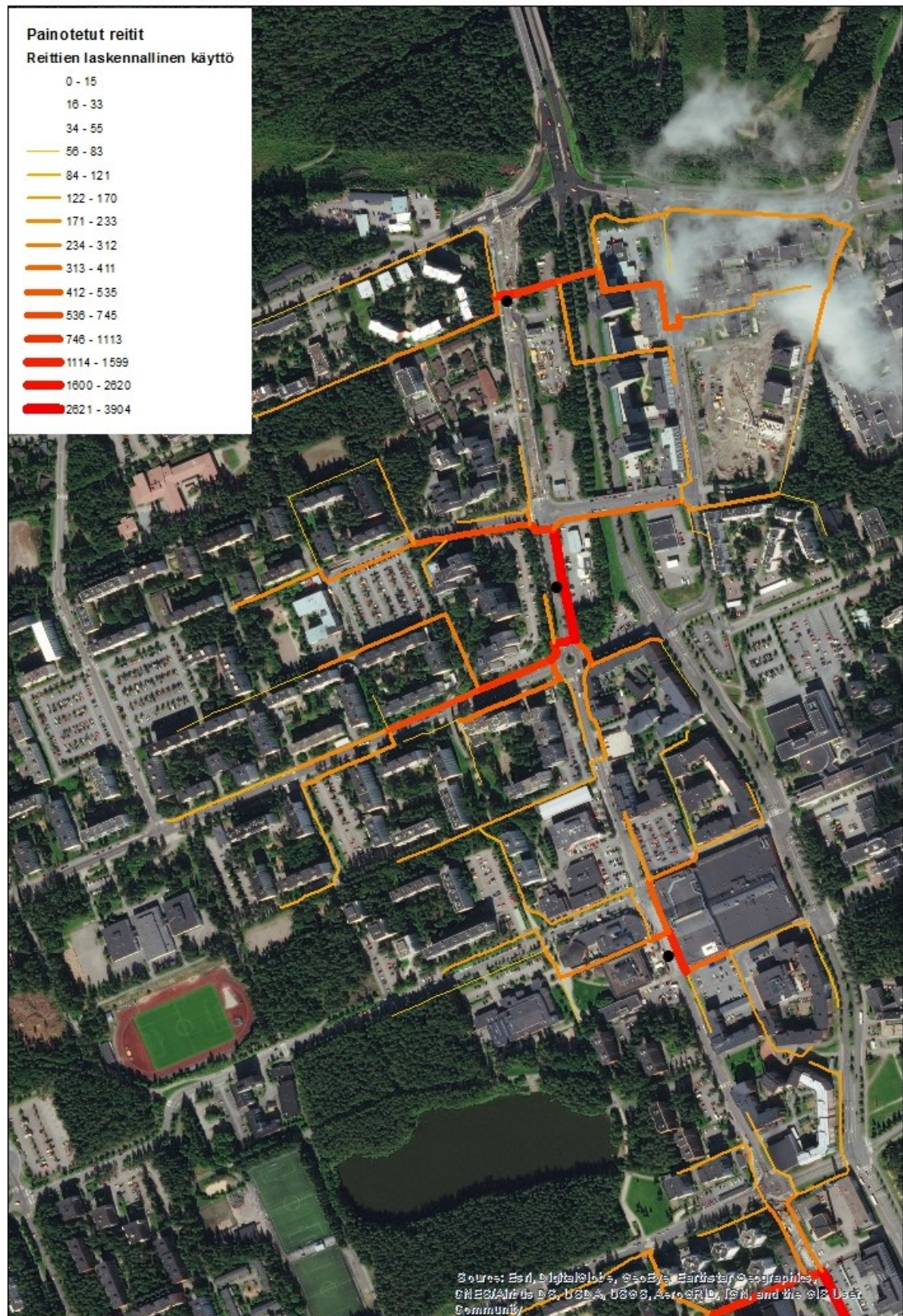
ArcGississa määritettiin reitti 800 metrin aidolle saavutettavuusalueelle osuvan asutuksen jokaisesta pisteestä lähimmälle raitiotiepysäkille. Reittien potentiaalinen käyttö on laskettu painotettuna väestön määrän ja etäisyyden mukaan. Pysäkin vetovoiman oletettiin laskevan kävelyetäisyyden kasvaessa kuvan 42 mukaan. Kappaleessa 3.1 hyväksyttävän kävelymatkan kerrottiin muodostavan laskeva eksponentiaalikäyrä. Laskentaa varten eksponentiaalikäyrä on tässä yksinkertaistettu suoraksi, jonka kulmakerroin puolittuu 200 metrin välein. Kaikkien, jotka asuvat pysäkistä lähempänä kuin 200 koettua metriä, on oletettu olevan raitiotien potentiaalisia käyttäjiä.



**Kuva 42:** Pysäkkien laskennallinen vetovoima.

Kuvassa Kuva 43 on reittien potentiaalinen käyttö asutuksen mukaan Pohjois-Hervannassa. Reitit painottuvat länteen, sillä suurin osa asutuksesta on painottunut Hervannan länsiosaan. Tärkeimpien reittien määrittämiseksi tulee kuitenkin lisätä reitit Itä-Hervannan kohteisiin, kuten lukiolle, poliisikoululle ja yliopistolle. Asutuksen mukaan laskettuna reitit Hervantakeskuksen pysäkille näyttävät hiljaisemmilta kuin reitit muille pysäkeille Hervannassa, mutta todellisuudessa Hervantakeskuksen pysäkki tulee olemaan vilkas sen palveluiden vuoksi. Lisää esimerkkejä reittien potentiaalisesta käytöstä asutuksen mukaan on esitetty liitteessä B.



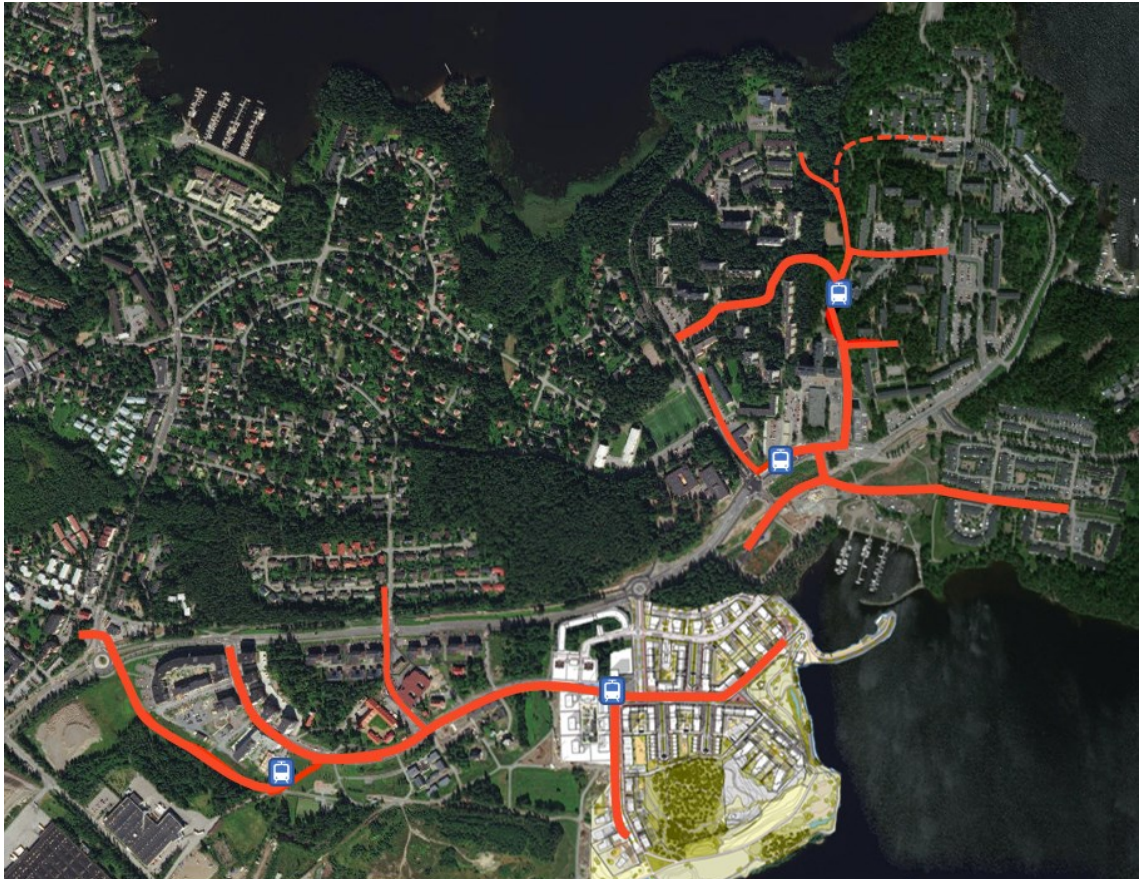


**Kuva 43:** Reittien potentiaalinen käyttö asutuksen mukaan Pohjois-Hervannassa. Karttapohjan lähde: Esri 2019.



#### 4.6.1 Kehitettävä reittiverkosto

Tärkeimmät reitit jokaiselle pysäkillä määritettiin lisäämällä paikkatiedosta saatuihin asutuksen reitteihin reitit työpaikkakeskittymiin ja vierailukohteisiin, sekä tuleviin asutuskeskittymiin. Mukaan lisättiin myös potentiaalisia yhteystarpeita. Näin saatiin ensisijainen kehitettävä reittiverkosto.



**Kuva 44:** Tärkeimmät reitit Lentävänniemessä ja Niemenrannassa. Niemenrannan tuleva maankäyttö leikattu Niemenrannan viitesuunnitelmaluonnoksesta (Arkkitehtitoimisto Helamaa & Heiskanen 2018). Karttapohjan lähde: Esri 2019.

Niemenranta ja Lentävänniemi (Kuva 45: **Tärkeimmät reitit Santalahdessa. Tuleva maankäyttö leikattu Santalahden osayleiskaavasta (Tampereen kaupunki 2008). Karttapohjan lähde: Esri 2019.**kuva 44) tulevat rakentumaan vielä paljon, joten reittien arvioiminen vain nykyisen asutuksen pohjalta ei ole mielekäästä. Alueella ei ole suuria vierailukohteita, mutta tärkeää on yhdistää asuinalueet, Niemen ja Lintulammen alue mukaan lukien, pysäkkeihin.

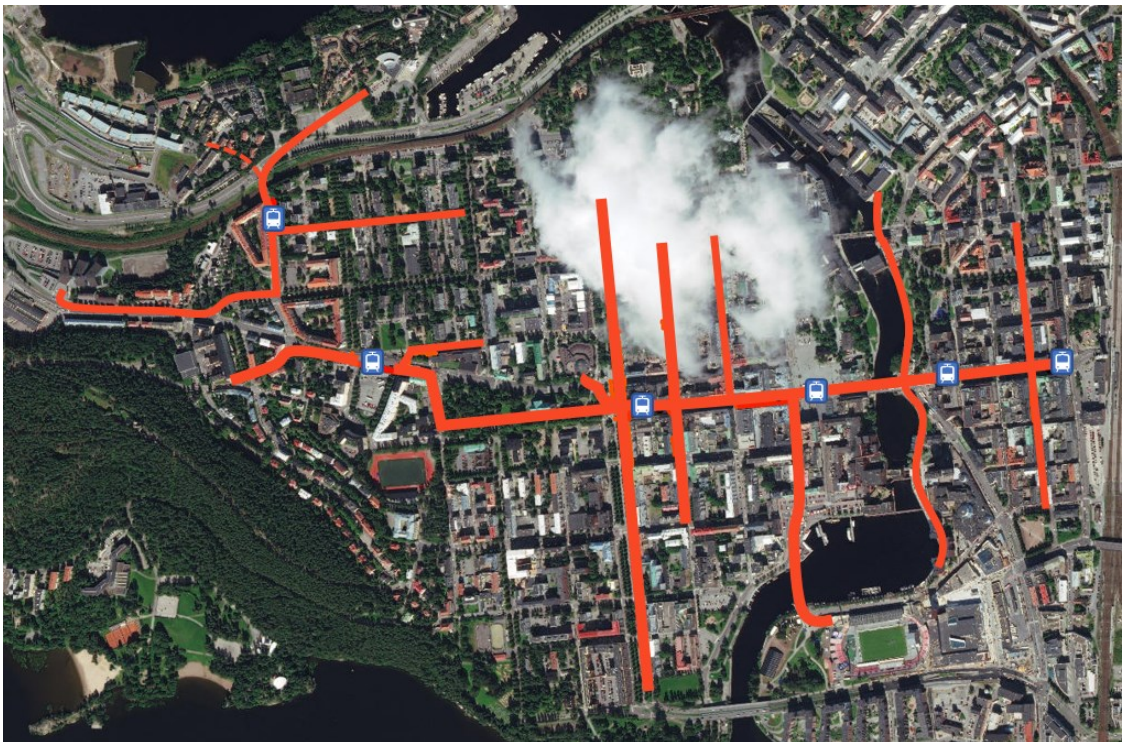
Päätepysäkki keskellä Pyhällönpuistoa mahdollistaa hyvien, suorien puistoyhteyksien rakentamisen ympäri Lentävänniemekadun ja Lielahdenkadun välistä asuinaluetta. Lielahdenkadun pää yhdistäminen Pyhällönpolkuun mahdollistaisi suuremman yhteyden Lentävänniemen koillispuolelta pysäkillä.





**Kuva 45:** Tärkeimmät reitit Santalahdessa. Tuleva maankäyttö leikattu Santalahden osayleiskaavasta (Tampereen kaupunki 2008). Karttapohjan lähde: Esri 2019.

Santalahden alue (kuva 45) on myöskin vielä rakentumaton, eikä sen nykyinen maankäyttö kerro tulevasta reittien tarpeesta. Santalahden alueen keskellä tulee kulkemaan asuinalueen tärkein reitti. Reitit Pispalaan kulkevat Santalahdensiltaa ja Rajaportinsiltaa pitkin, joista Santalahdensilta on tärkeämpi, ja tulee sisältämään hissin tai hissejä. Santalahdensiltaa pitkin on myös kulku Santalahdenpuistoon, josta tulee myöhemmin rakentumaan merkittävä tapahtuma-alue.

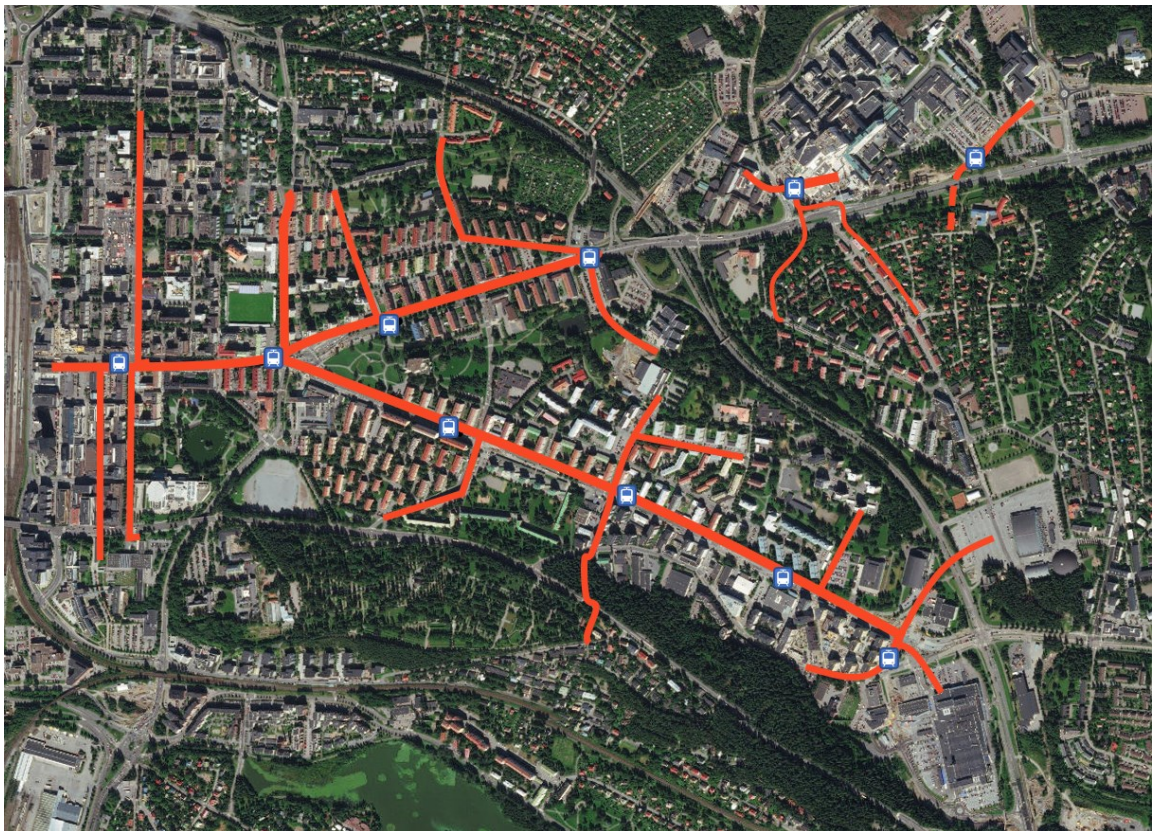


**Kuva 46:** Tärkeimmät reitit keskustassa. Karttapohjan lähde: Esri 2019.



Amurin pysäkiltä (kuva 46) tärkeimmät reitit johtavat Tipotien terveysasemalle, Amurin asuinalueelle, Onkiniemen asuinalueelle sekä Särkänniemen elämyspuistoon. Särkänniemen elämyspuiston sisäänkäynti tulee uuden kaavan myötä siirtymään lähemmäksi pysäkkiä, jolloin hyvän reitin sinne tekeminen on helpompaa. Onkiniemen saavutettavuutta parantaisi, jos tonttien väliin saisi tehtyä polun niin, että Onkiniemenkadulle olisi pysäkiltä suurempi yhteys. Pyynikintorilta tärkeimmät yhteydet ovat Tampereen seudun ammattiopistolle, sekä Puutarhakadulle, jonka varressa on paljon asumista.

Ydinkeskustassa (kuva 46) tärkein kävelyn yhteys on Hämeenkadulla, jonka varrelle sijoittuvat useat keskustan kaupat ja ravintolat. Hämeenkatu jatkuu Pyynikin kirkkopuistoon. Hämeenkadun muuttuessa joukkoliikennekaduksi, tulevat kävelyn olosuhteet paranemaan. Pohjois-eteläsuunnassa tärkeitä yhteyksiä ovat Hämeenpuisto, Näsilinnankatu, jonka varrella on paljon tiivistä asumista, Kuninkaankatu, joka on kävelykatu ja jonka varrella on paljon palveluita, yhteys Aleksis Kiven katua pitkin Laukontorille ja sillan yli Ratinan urheilustadionille, yhteys Koskikeskukselle ja Ratinan kauppakeskukselle, sekä Tuomiokirkonkatu, jonka varressa on paljon tiivistä asumista. Keskustan kehittämisohjelman mukaisesti kehitettävä kävely-yhteys Tammerkosken rantaa pitkin tulee myös olemaan merkittävä yhteys Tampellasta ja Ratinasta Koskipuiston pysäkillä. Rautatieaseman pysäkiltä reitti rautatieasemalle on lyhyt, mutta se on tärkeä tehdä tien ylitysten puolesta sujuvaksi, jotta raitiopysäkki mielletäisiin osaksi rautatieaseman aluetta.

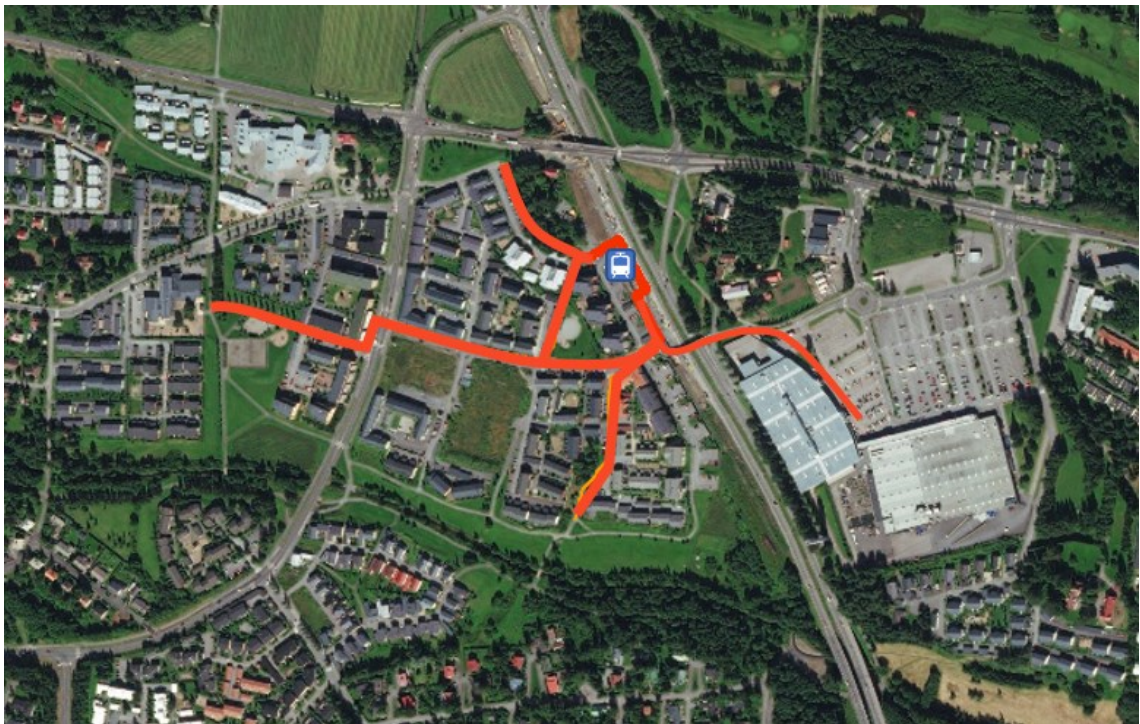


**Kuva 47:** Tärkeimmät reitit Kalevassa. Karttapohjan lähde: Esri 2019.

Koko itsenäisyydenkatu, Sammonkatu ja Teiskontie Hippoksen pysäkillä asti ovat tärkeitä kävelyn yhteyksiä (kuva 47). Tullin pysäkiltä merkittävimmät reitit kulkevat Tampereen yliopistolle Pinninkatua pitkin alikulun kautta, Tampere-talolle Yliopistonkatua pitkin ja Tammelan asuinalueelle Tammelan puistokatua pitkin. Sammonaukiolta merkittävimmät kohteet ovat Tammelan stadion ja Tampereen seudun työväenopisto. Hippoksen pysäkiltä on oltava hyvä yhteys Sammon keskuskulkiolle.

Uitikeskuksen pysäkki on tarpeen yhdistää myös Kalevankankaan asuinalueeseen. Metsän läpi kulkevat pätkät tulee valaista hyvin, ja pitää kunnossa myös talvisin. Hakametsän pysäkiltä merkittävimmät kohteet ovat kauppakeskus Kalevan Prisma ja Tampereen jäähalli. Jäähalli vaatii hyvän opastuksen pysäkiltä. Kalevanrinteen asuinalue tulee täydentymään kaavamuutoksen myötä, ja Iskun tontille ja Tampere-Areenan paikalle tulee asuinrakentamista.

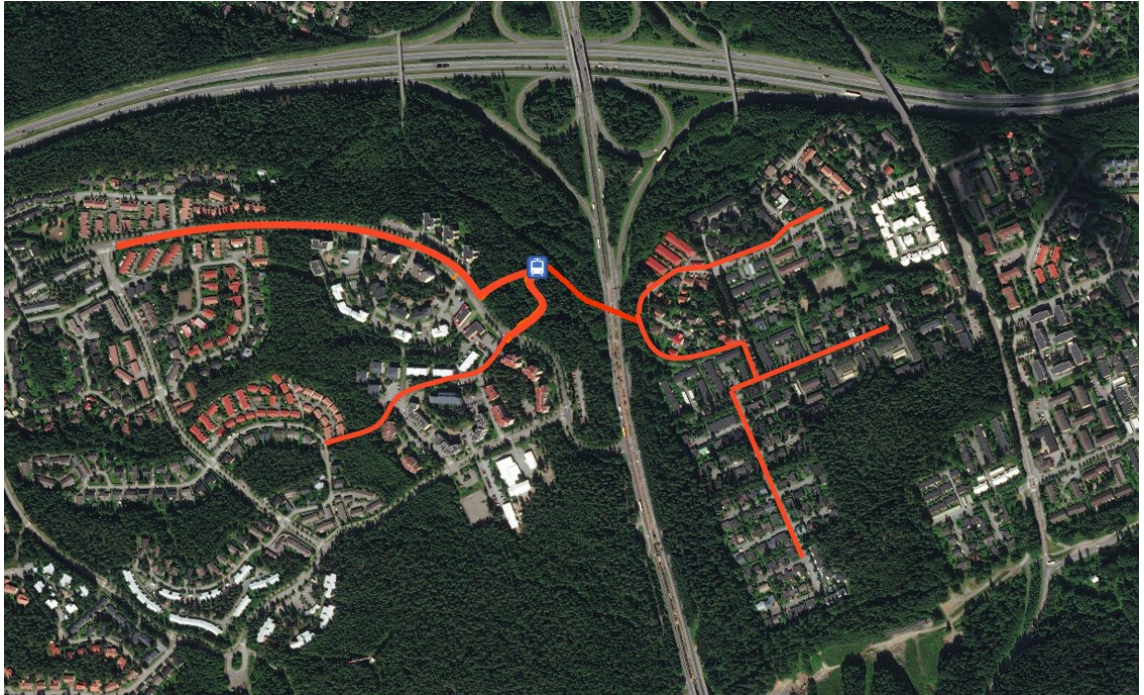
TAYS:in pysäkki tulee sijaitsemaan suoraan Tampereen yliopistollisen sairaalan pääovien edessä. Toinen merkittävä pysäkiltä saavutettava kohde on Tampereen ammattikorkeakoulu (TAMK). Reitti on helppo tehdä selkeäksi ja opastavaksi, sillä TAMK on suoraan näkyvissä pysäkiltä. Kaupin kampuksen pysäkiltä merkittävät kävelyn yhteydet ovat yliopiston lääketieteellisen tiedekunnan Arvo-rakennukselle, ja Kissanmaan asuinalueelle. Molempia reittejä voisi suoristaa, jotta ne olisivat selkeämmät ja houkuttelevammat. Kissanmaan reittiä voisi tehdä sujuvammaksi rakentamalla alikulun Teiskontien ali.



**Kuva 48:** Tärkeimmät reitit Turtolassa. Karttapohjan lähde: Esri 2019.



Turtolan pysäkiltä (kuva 48) saavutettavissa ovat Muotialan asuinalue ja Turtolan kauppakeskus. Pysäkki sijaitsee Hervannan valtaväylällä Muotialan puolella. Yhteys Muotialaan tapahtuu Laulumaaankatua pitkin, ja yhteys Turtolaan Laulunsillan yli. Kauppakeskuksen luona sijaitsee myös Turtolan liityntäpysäköinti. Pysäkki sijaitsee valtaväylän kanssa kuopassa kävelyreitteihin nähden, jolloin sitä voi olla vaikea havaita. Siksi opastus kohdista joita pysäkillä mennään on erityisen tärkeää.



**Kuva 49:** Tärkeimmät reitit Hallilassa ja Lukonmäessä. Karttapohjan lähde: Esri 2019.

Hallilan pysäkiltä (kuva 49) saavutettavissa ovat Hallilan ja Lukonmäen asuinalueet. Kumpikin asuinalueista on pientalovaltainen, joten asutus ei ole tiivistä, ja kävelymatkat joukkoliikenteelle muodostuvat joka tapauksessa huomattavasti pidemmiksi kuin keskustassa. Pysäkki sijaitsee metsäalueella Hallilan puolella valtaväylää, ja yhdistyy Lukonmäkeen Siikin alikulkukäytävää pitkin. Lukonmäessä pysäkkiä lähimpänä olevat talot ovat omakotitaloja ja rivitaloja. Yhteydet erityisesti Lukonmäen suuntaan on tehtävä hyväksi ja selkeiksi, jotta myös lukonmäkeläiset mieltävät pysäkin omakseen. Raitiotien valmistuttua valtaväylää tulee kulkemaan enää yksi bussilinja keskustaan, joten raitiotie tulee olemaan pääasiallinen joukkoliikenneyhteys Lukonmäen länsiosasta. Hallilassa pysäkin lähelle sijoittuu jonkin verran kerrostaloja, mutta kaikki rivi- ja omakotitalot jäävät kauemmaksi pysäkistä. Pientaloalueelle pääsee kävelemään Pehkusuonkatua ja Männikönpolkua pitkin, mutta kävelymatkat muodostuvat pitkeiksi.

Hervanta (kuva 50) on jakautunut kahtia niin, että valtaosa asutuksesta sijaitsee Insinöörinkadun länsipuolella, kun taas Insinöörinkadun itäpuolella ovat kohteet, kuten lukio,



ammattiopisto, poliisikoulu, yliopisto ja teknologiakeskittymä Hermia. Pohjois-Hervannassa Hervannan valtaväylän ja Insinöörinkadun väliin on kaavoitettu uutta asumista raitiotiepysäkkien viereen. Samalla on suunniteltu uusi silta Hervannan valtaväylän yli raitiotiepysäkiltä Tieteenkadulle. Paljon Pohjois-Hervannan opiskelija-asuntoja, sekä Tampereen teknillinen lukio ja Tampereen seudun ammattiopisto ovat saavutettavissa Pohjois-Hervannan pysäkiltä kyseistä siltaa pitkin.



**Kuva 50:** Tärkeimmät reitit Hervannassa. Karttapohjan lähde: Esri 2019.

Hervantakeskuksen pysäkiltä ovat saavutettavissa monet Hervannan vierailukohteet, kuten kauppakeskus Duo, Hervannan kirjasto ja Hervannan vapaa-aikatalo. Tärkeä reitti kulkee Hervantakeskuksen pysäkiltä Tampereen yliopiston Hervannan kampukselle Ahvenniitynraitin alikulkua pitkin. Koska Hervannan kampus on paremmin saavutettavissa Hervantakeskuksen pysäkiltä, on "Hervannan kampus" -pysäkin nimeä tarvetta miettiä uudelleen.

Hervannan kampuksen pysäkiltä on tärkeä tehdä hyvä kävely-yhteys Hermian työpaikkakeskittymään. Yhteyden tarve saattaa myöhemmin muuttua, jos Hermian pysäkkivarausta toteutetaan. Pysäkiltä on saavutettavissa myös runsaasti tiheää asumista esimerkiksi Teräspolkua ja Atomipolkua pitkin. Hervantajärven alue jätettiin kokonaan pois Hervannan reittien tarkastelusta, sillä alueella ei asu vielä ketään, jonka vuoksi ArcGis

ei pysty määrittämään pysäkille käytettyjä reittejä. Pysäkin lähellä ei myöskään ole vierailukohteita tai työpaikkakeskittymiä.

#### 4.6.2 Vaatimukset keskeisimmälle reittiverkostolle

Hyvän pysäkkiympäristön kriteereistä (Luku 3.6.1) voidaan poimia tärkeimmät vaatimukset myös Tampereen raitiopysäkkien reittien kehittämiseksi. Kiema (2016) on lisännyt Gehlin (2011) hyvän kaupunkitilan kriteereihin toimivuus-teeman, joka on hyvä lähtökohta pysäkkien reittien suunnittelulle. Teeman mukaisesti tärkeintä keskeisimmässä reittiverkostossa on verkoston opastavuus, pysäkin tulisi olla helposti löydettävissä. Pääreitit pysäkille tulisi johtaa niin, etteivät ne sisällä turhia käännöksiä, reitti johtaa koko ajan oikeaan suuntaan ja pysäkki on näkyvissä jo mahdollisimman kaukaa. Jos reitillä käännytään toiselle kadulle tai polulle, kohdassa tulisi olla selkeä maamerkki tai opaste.

Hillnhütterin (2016) mukaan kiertotiet pysäkin välittömässä läheisyydessä koetaan erityisen ärsyttäväksi. Siksi kaikkia pieniäkin kiertoteitä tulee välttää kohteen ollessa jo näkyvissä, sillä ihmiset suuntaavat suoraan kohteeseensa päin, eivätkä kierrä esimerkiksi sivussa olevalle suojatielle.

Pääreittien tulee näyttää pääreiteiltä leveytensä ja laatunsa puolesta, ja ne tulee pitää helppokulkuisina myös talvisin. Jalankulun tulee olla eroteltu autoilusta sekä myös pyöräilystä, jos pyöräilijöiden määrä reitillä on suuri. Reitit tulee turvallisuuden vuoksi valaista niin hyvin, että se mahdollistaa kasvojen tunnistuksen. Turvallisuuden tunteen vuoksi reitit täytyy myös pitää jatkuvasti hyvässä kunnossa ja mahdolliset ilkeiden merkkit siivota pois mahdollisimman pian.

Esteettömyys tulee ottaa erityisesti huomioon tärkeimmillä reiteillä. Reittien varrelle tulisi sijoittaa penkkejä säännöllisin välimatkoin heikkokuntoisia varten. Mahdolliset jyrkät portaat tulisi olla kierrettävissä. Muutenkin korkeuseroja tulisi mahdollisuuksien mukaan välttää, jos esimerkiksi tien taseus on mahdollista tehdä niin, ettei siinä tule ylimääristä ylä- ja alamäkeä tai jos pysäkki on mahdollista sijoittaa niin, ettei se ole kuopassa tai mäen päällä. Näkövammaisia varten tulisi kadunylitykset reitillä tehdä suoriksi.

Raitiotien kanssa rakentuvilla uusilla alueilla sosiaalinen turvallisuus sekä esteettinen vaikutelma voidaan myös ottaa hyvin huomioon jo suunnittelussa. Tärkeimpien kävelyreittien varrelle tulisi suunnitella mahdollisuuksien mukaan sekoittunutta maankäyttöä, esimerkiksi katutason liikkeitä ja kahviloita. Asuntojen ikkunat tulisi myös suunnata kadulle sosiaalisen valvonnan mahdollistamiseksi. Esteettistä vaikutelmaa lisäävät julkisivujen yksityiskohdat sekä katuvihreä. Kaikkia vaatimuksia ei ole mahdollista toteuttaa kaikille raitiotien pysäkeille, mutta ne tulisi ottaa huomioon jatkossa raitiotietä ja uusia alueita suunniteltaessa.



## 5. REITTIVERKOSTON KEHITTÄMISEN SOVELLUSKOHTEET

Pelkkä paikkatietopohjainen saavutettavuuden tarkastelu ei kerro todellista aluetta, jolta pysäkkejä tullaan käyttämään. Muut yhteydet, kuten bussiliikenteen verkko, vaikuttavat raitiotiepysäkin houkuttelevuuteen. Myös ympäristön rakenne vaikuttaa raitiotiepysäkin käyttöalueeseen, ja tietyt elementit kuten valtatie tai metsäkaistaleet saattavat rajata pysäkin henkisesti osaksi muuta aluetta, vaikka yhteys olisi olemassa.

Saavutettavuusalueen tarkkaa määrittelyä tärkeämpää on tietää, miten aluetta voidaan kehittää. Kohteen palvelemiseen ei riitä pelkästään, että pysäkki sijaitsee lähellä. Raitiotiepysäkki palvelee lähistön kohteita vain reittien kautta. Tarpeet alueen reiteille riippuvat niiden käyttäjäryhmästä. Vanhuksilla ja turisteilla on eri tarpeet heidän käyttämilleen yhteyksille. Kun tunnistetaan käyttäjien tarpeet, voidaan yhteyksistä tehdä sellaisia, jotka hyödyttävät juuri heitä.

Tässä kappaleessa tarkastellaan tarkemmin Amuria sekä Kaupin kampuksen alueen kahta pysäkkiä. Aluksi pysäkkien todellinen käyttöalue arvioidaan paikkatiedolla lasketun aidon saavutettavuuden, ympäristön rakenteen ja bussiliikenteen verkon pohjalta. Kartalta määritellään alueen sisällä olevat kohteet ja reitit niille. Kohteet käydään havainnoimassa ja niitä tarkastellaan niiden potentiaalisten käyttäjien tarpeiden pohjalta. Tarkastelun perusteella tehdään konkreettisia toimenpide-ehdotuksia pysäkkien kulkuyhteyksien parantamiseksi.

### 5.1 Kaupin kampus

Kaupin kampus on terveyskampus Kaupin kaupunginosassa. Fyysisesti alue rajautuu Teiskontiehen ja Arvo Ylpön katuun. Kampuksen suurin toimija on Tampereen yliopistollinen sairaala. Tampereen yliopiston ja Tampereen ammattikorkeakoulun terveysalojen tutkimus ja opetus on keskitetty kampukselle.

Kaupin kampusta palvelee kaksi raitiotiepysäkkiä, TAYS ja Kaupin kampus. Ne kuuluvat raitiotien ensimmäiseen, vuonna 2021 valmistuvaan vaiheeseen. Raitiotien pysäkkien nousijamääräennusteessa TAYS:in pysäkin päivittäiseksi nousijamääräksi on arvioitu noin 3600 matkustajaa, ja Kaupin kampuksen päivittäiseksi nousijamääräksi noin 500 kävellen saapuvaa matkustajaa, sekä liityntäbussilla saapuvat matkustajat. Määrät on arvioitu ottaen huomioon asukasmäärät ja työpaikat 600 metrin kävelyetäisyyksillä pysäkestä. (Kauppinen 2018)

### 5.1.1 Saavutettavuusalue

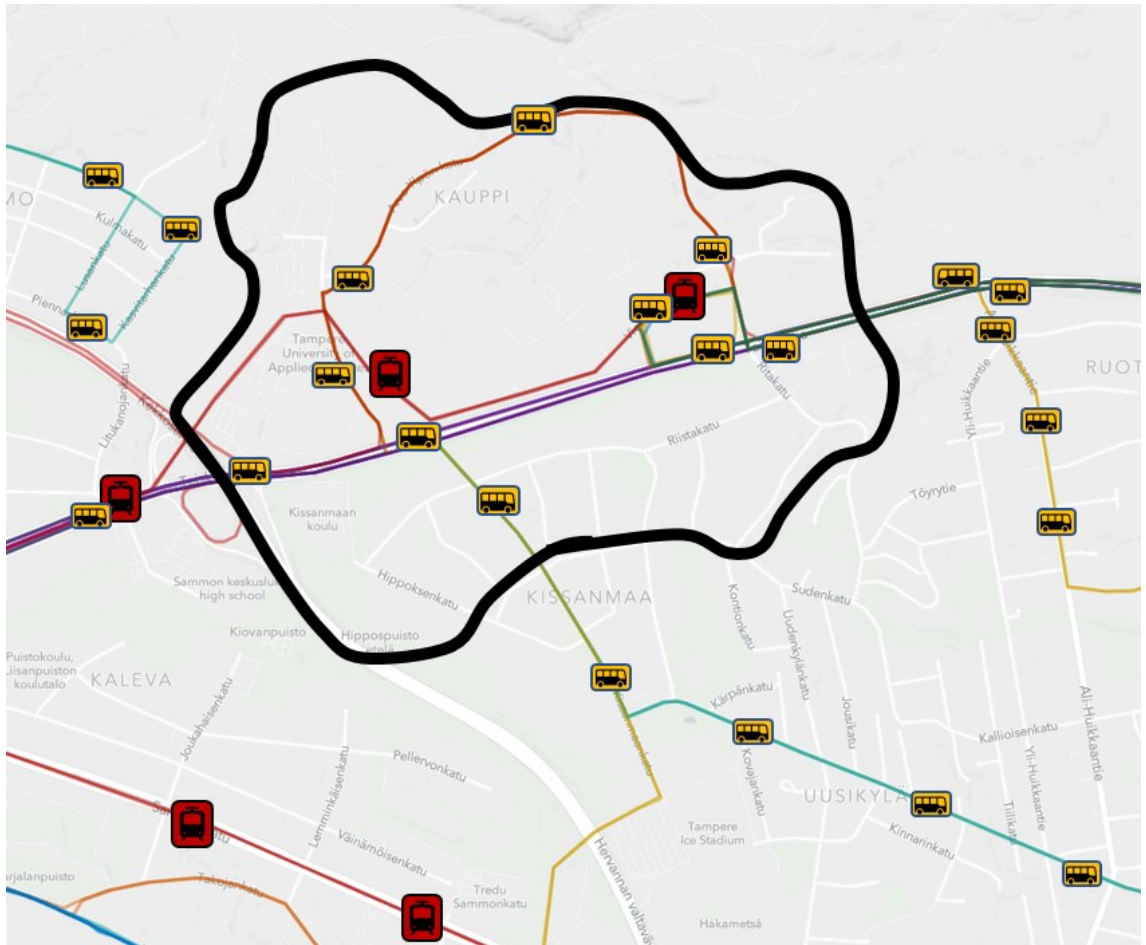
Kampuksen pysäkit ovat noin 500 metrin päässä toisistaan. TAYS -pysäkki sijaitsee Vieritiellä sairaalan tulevan pääoven edessä, ja Kaupin kampus -pysäkki Vieritien päässä, toimien raitiotien päätepysäkinä. Kuvassa 51 on esitetty aidon saavutettavuuden menetelmällä määritellyt saavutettavuusalueet pysäkeille.



**Kuva 51:** Kaupin kampuksen pysäkkien aidon saavutettavuuden menetelmällä määritellyt saavutettavuusalueet 200, 400, 600, ja 800 metrin etäisyyksillä.

Kuvassa 52 on esitetty bussilinjat ja -pysäkit saavutettavuusalueen lähistöllä. Arvo Ylpön katua kulkevien bussien ei ole ajateltu syövän raitiotien saavutettavuusaluetta, sillä kyseiset bussit 270 ja 38 eivät kulje keskustaan. Teiskontien varressa olevat pysäkit ovat niin lähellä raitiotiepysäkkejä, että niiden saavutettavuusalue on sama kuin raitiotiepysäkeillä. Hippoksen raitiotiepysäkki on lähempänä Petsamoa kuin TAYS, joten Petsamo voidaan sulkea ulos TAYS:in pysäkin palvelualueesta.

Kissanmaan ja Uudenkylän läpi kulkee puolen tunnin välein linja 29. Linja on sen verran harvaan liikennöity, että raitiotien saavutettavuusalueella, mutta lähempänä bussipysäkkiä asuvien voidaan ajatella käyttävän myös raitiotietä. Hervannan valtaväylän varressa ei hyväksytyn linjastosuunnitelman mukaan tule kulkemaan enää busseja.



**Kuva 52:** Bussilinjat raitiopysäkkien läheisyydessä. Muokattu lähteestä: Nysse 2019.

Kuvassa 53 on määritelty alue, jota pysäkin voidaan ajatella todellisuudessa palvelevan. Saavutettavuusalue rajautuu lännessä Hervannan valtaväylään ja etelässä Sudenkatuun. Idässä alue rajautuu kerrostaloalueeseen Ritakadun pohjoispäädyssä. Siitä itään kuljetaan liityntälinjalle 270, tai Teiskontien varressa oleville bussipysäkeille.

Kaupin keilahalli ja urheilukeskus kuuluvat vielä TAYS:n pysäkin saavutettavuusalueeseen, sillä niitä lähemmäksi ei kulje muitakaan julkisia yhteyksiä. Litukan siirtolapuutarhan osalta TAYS:n pysäkiltä on saavutettavissa käytännössä vain Kriikunatien talot, sillä Tekunkadulta ei ole yhteyttä siirtolapuutarhan muille teille, jolloin muut alueet ovat saavutettavissa paremmin Hippoksen raitiotiepysäkiltä.

Saavutettavuusalueen lisäksi Kaupin kampuksen päätepysäkki palvelee vaihtomat-kustajia Kangasalan suunnasta.





**Kuva 53:** Kaupin kampuksen ja TAYS:in pysäkkien palvelualue

Pysäkkien palvelualue ei tarkoita sitä, että kaikki alueella asuvat, työskentelevät ja asioivat käyttäisivät raitiotietä, mutta se on alue, jolta suurin osa pysäkeille kävelen saapuvista matkustajista tulee. Pysäkin potentiaalinen käyttö vähenee etäisyyden kasvaessa.

### 5.1.2 Alueen kohteet, reitit ja käyttäjät

#### **KOhteet SAIRAALA-ALUEEN SISÄLLÄ**

Suuri osa TAYS:in pysäkin käyttäjistä tulee sairaalan alueelta. Henkilöstön määrä TAYS:issa on noin 5500 henkilöä, ja potilaskäyntejä tehdään päivittäin noin 2500. Vuoteen 2025 mennessä kävijämäärissä on odotettavissa 5-10 % kasvu. (Ramboll 2018) Etäisyydet TAYS:in alueen sisällä eivät ole kovin suuret, mutta heikkokuntoisille potilaille lyhyemmätkin siirtymät voivat olla raskaita. Potilaita palvelevien rakennusten saavutettavuuteen tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Sairaala-alueen ympäri kulkee liityntälinja 270, mutta sen pysäkit eivät ole erityisen hyödyllisissä kohdissa sairaalan kohteiden saavutettavuutta ajatellen. Reittejä sairaala-alueen sisällä on hankala tarkastella sen vuoksi, että suuri osa sairaala-alueesta on tällä hetkellä työmaata, eivätkä lopulliset reitit ole täysin selvillä.



**Kuva 54:** Kohteet sairaala-alueen sisällä, ja yhteydet niille värikoodattuina. Myös portaat on merkitty karttaan.

Kulku sairaala-alueen sisällä on tällä hetkellä epäselvää erityisesti työmaan vuoksi. Ympäristö on kolkko ja laitospäinen. Kaupin kampukselle on tehty yleissuunnitelma, jossa kampuksen sisäistä liikennettä koitetaan rauhoittaa jalankululle ja pyöräilylle, ja moottoriliikenne ohjata kampuksen kehälle. Suunnitelman toteuttaminen vaatii reittien ja niiden hierarkian selkeää määrittelyä, ja reittien tekemistä visuaalisesti ohjaaviksi. Opastekylttejä sairaalan alueella on hyvin. Suurimmassa osassa sairaalan rakennuksista pääsee kulkemaan sisäkautta rakennuksesta toiseen. Esteettömät reitit on helppointa tehdä sisälle. Reittien tekeminen selkeiksi ja ohjaaviksi on yhtä tärkeää sisätiloissa.





**Kuva 55:** Läpikulku pihan poikki Teiskontieltä R-rakennukselle, eli työmaan aikaisille pääoville on kielletty, mutta korvaavaa väylää ei ole selkeästi osoitettu.



**Kuva 56:** Kävelyn yhteys Ensiavun ja Finn-Medin välissä.

## TAYS:n pysäkki

### Sairaala-rakennukset

TAYS:in pääovelle tulee olemaan suora esteetön kulku etupihalta. Sairaalan rakennuksista toiseen pääsee kulkemaan sisäkautta. Sairaalan käyttäjinä on potilaita sekä sairaalan vierailijoita, jotka tarvitsevat selkeät esteettömät yhteydet ja hyvän opastuksen kohteisiin sairaalan sisällä. Sisätilojen opastusta ja selkeyttä ei ollut mahdollista arvioida niiden keskeneräisyyden vuoksi.



## **TAMK**

Tampereen ammattikorkeakoulun sairaalakampuksen rakennukseen on kulku etupihalta. Käyttäjänä on enimmäkseen opiskelijoita ja työntekijöitä.

### **Finn-Med**

Finn-Medissä on enimmäkseen tutkimusta ja laboratorioita. Finn-Medin rakennuksia on Ensietien, Nivelletien ja Biokadun varressa. Finn-Medin rakennukset ovat saavutettavissa sisäkautta päärakennuksesta putkia pitkin. Finn-Med on saavutettavissa myös bussilla Ensietien pysäkiltä. Toisaalta, pysäkki ei ole merkittävästi lähempänä rakennuksia kuin raitiotiepysäkkikään, eikä pysäkiltä ole selkeää yhteyttä Finn-Medin kohteisiin. Esteetön yhteys on parempi tehdä suoraan päärakennuksen kautta sisätiloissa, jossa lattiat ovat tasaisia ja korkeuserot voidaan hoitaa hissillä.

### **Kaupin kampuksen pysäkki**

#### **R-rakennus**

Yhteys rakennukseen on tällä hetkellä pysäköintialueen läpi. Kaupin kampuksen pysäkiltä on tarve tehdä suora ja selkeä jalankulkuyhteys R-rakennuksen ovelle. Rakennus on saavutettavissa myös sisäkautta TAYS:in pysäkiltä.

#### **Psykiatrinen osasto**

Psykiatrinen osasto valmistuu vuonna 2023, kaksi vuotta raitiotien ensimmäisen osan valmistumisen jälkeen. Vierailijoita ja avohoitopotilaita varten on tarve tehdä selkeä opastus raitiotiepysäkiltä Nivelletietä pitkin. Rakennukset ovat lähellä Potilashotellin bussipysäkkiä, mutta ei ole vielä selvää, miten yhteydet bussipysäkiltä toteutetaan.

#### **Silmäpoli ja potilashotelli**

Potilashotellilla on bussipysäkki, mutta se ei todellisuudessa palvele rakennusta. Rakennus on suhteellisen kaukana kummastakin raitiotiepysäkistä. Potilashotellin bussipysäkin paikkaa ja yhteyksiä siltä on syytä muuttaa niin, että Potilashotelli voi todellisuudessa olla esteettömästi saavutettavissa julkisilla.

Potilashotellille ei pääse sisäkautta, mutta raitiotiepysäkiltä suora yhteys Potilashotellille oikaisee R-rakennuksen läpi. Kulku voi tapahtua rakennuksen läpi, mutta opastuksen tulee silloin olla selkeä, ja Potilashotellin/Silmäpolin opasteiden alkaa jo pysäkiltä. Sisätiloissa täytyy nousta toiseen kerrokseen. Esimerkiksi viiva lattiassa opastamassa ulko-ovelta ulko-ovelle, sekä muihin rakennuksiin toimisi. Viiva voisi jatkua ulkona asfaltilla. Ulkona reitillä on kuljettava portaat G-rakennuksen ja Finn-Med 5 -rakennuksen välillä. Pyörätuolinostimen lisääminen portaisiin parantaisi esteettömyyttä. Tällä hetkellä esteetön reitti kiertää kaukaa Biokadulta.



**Kuva 57:** Näkymä R- ja G-rakennuksen välillä.



**Kuvat 58 ja 59:** Portaat G-rakennuksen ja Finn-med 5 rakennuksen välissä, sekä opasteet portaiden vieressä.



### G- ja O rakennukset

Rakennuksissa on vainajatoimintaa, laitoshuoltoa ja toimistoja. Koska nämä rakennukset eivät palvele potilaita, opastus ja esteettömyys eivät ole yhtä suuressa roolissa kuin muualla sairaalan alueella. Rakennukset ovat saavutettavissa samaa reittiä, kuin Silmäpoli ja Potilashotellikin.

### Y-rakennus

Rakennuksessa on henkilökunnan asuntoja. Kulku rakennuksille tapahtuu Niveltieltä, eikä tarvetta opastukselle ole.

### Muut

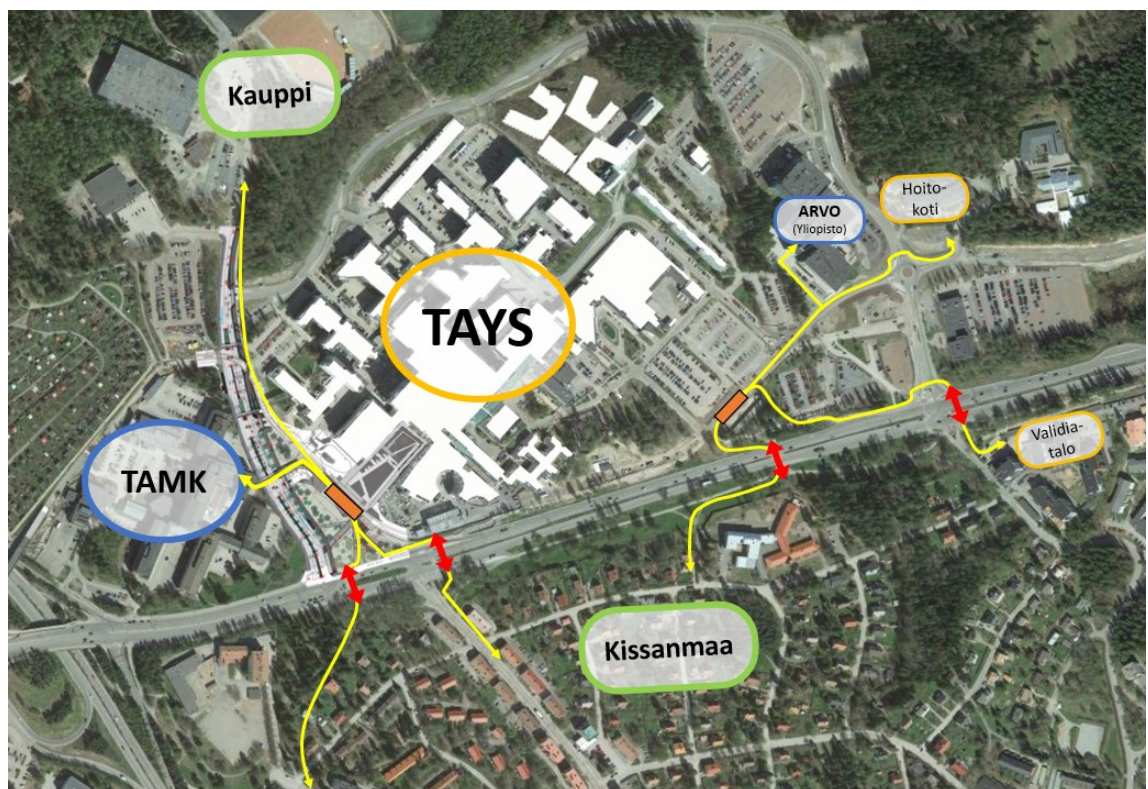
### Sairaalakoulu

Sairaalakoulu on saavutettavissa päärakennuksesta sisäkautta. Koulun oppilaat ovat sairaalassa asuvia potilaita, eikä koululta ole suurta tarvetta kulkea raitiotiepysäkeille.

### Pysäköintihalli

Ei tarvetta kulkea pysäkeiltä.

## KOhteet SAIRAALA-ALUEEN ULKOPUOLELLA



**Kuva 60:** Kohteet sairaala-alueen ulkopuolella, ja yhteydet niille. Punaiset nuolet merkitsevät vilkkaan tien ylitystä reitillä. Karttapohjan lähde: Tampereen kartat 2018.

## TAMK

TAYS:n alueen ulkopuolella tärkein kohde on Tampereen ammattikorkeakoulun pääkampus, jossa opiskelee ja työskentelee noin 8000 ihmistä päivittäin (TAMK, 2019). TAMK:ille kuljetaan TAYS:n pysäkiltä Kuntokadun yli. Tien ylityksen ei kuitenkaan pitäisi olla ongelma, sillä Kuntokatu ei ole kovin vilkasliikenteinen, ja ajo Kuntokadun vilkkaimpaan kohteeseen, TAYS:n tulevaan pysäköintihalliin tapahtuu ennen ylityskohtaa. Reitti pitää kuitenkin tehdä selkeäksi ja miellyttäväksi. Vielä ei ole täysin selvää, miten pysäkiltä ohjataan TAMK:in oville. TAMK:in varsinainen pääsisäänkäynti on Teiskontien puolella, mutta pysäkiltä kuljetaan TAMK:in G-rakennuksen Kuntokadun sisäänkäynnille, joka on TAMK:in toinen pääsisäänkäynti.



**Kuva 61:** Tien ylitys TAMK:in ja TAYS:in välissä tapahtuu TAYS:in pysäköintilaitoksen sisäänkäynnin jälkeen.

## Kauppi

Kaupissa on harrastuskohteita, kuten keilahalli, liikuntakeskus ja urheilupuisto. Kulku Kauppiin tapahtuu suoraan Kuntokatua pitkin, eikä reitille ole erityisiä vaatimuksia.

## Arvo-rakennus

Arvo-rakennuksessa sijaitsee Tampereen yliopiston lääketieteellinen tiedekunta, ja rakennuksen käyttäjät ovat opiskelijoita ja henkilökuntaa. Kulku Arvo-rakennukselle tapahtuu Vieritieltä, kiertäen Arvon edessä oleva parkkipaikka. Nykyisen parkkipaikan kohdalle voitaisiin tehdä laadukas suora kävelyreitti, joka ohjaisi suoraan kohteeseen.

## Pirkanmaan hoitokoti

Pirkanmaan hoitokoti tarjoaa saattohoitoa. Kohteen kävijät ovat lähinnä vierailijoita, joille on syytä tehdä hyvä opastus pysäkiltä.



### Validia-talo

Validia-talo tarjoaa asumispalveluita invalideille, ja esteetön kulku pysäkiltä on erityisen tärkeässä asemassa invalidien itsenäisen kulkemisen edistämiseksi. Matkalla pysäkillä on ylitettävä kaksi leveää tietä. Etenkin vilkasliikenteinen Teiskontie muodostaa selkeän estevaikutuksen, ja hankaloittaa pysäkillä kulkua. Alikulku helpottaisi pysäkin saavutettavuutta, mutta reitin kaltevuuksiin on syytä kiinnittää erityistä huomiota esteettömällä reitillä.

### Kissanmaa

Kissanmaan asuinalue on näennäisesti lähellä raitiotiepysäkkejä. Matkalla on kuitenkin ylitettävä vilkasliikenteinen Teiskontie. Tällä hetkellä tien ylitys Kaupin kampuksen lähellä tapahtuu epäloogisessa kohdassa Kissanmaalle johtavaan polkuun nähden, ja aiheuttaa kiertoa reitille. Kissanmaalle johtava polku on myös huonosti hoidettu ja liukas talvisin (kuva 63). Reitän suoristaminen, ja polun laadun parantaminen parantaisi Kissanmaan saavutettavuutta. Tien ylitys voitaisiin tehdä alikulkuna, jolloin Teiskontien estevaikutus pienentyisi.



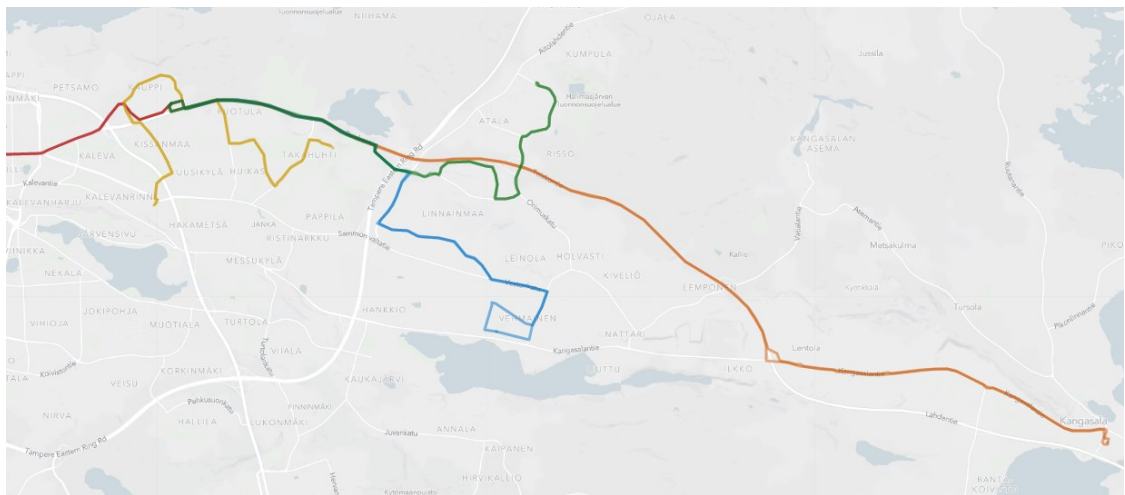
**Kuva 62:** Asukkaiden potentiaalinen reittien käyttö Kissanmaalta raitiopysäkeille. Karttapohjan lähde: Esri 2019.



**Kuva 63:** Kissanmaalle johtava polku on liukas ja vaarallinen keväällä.

### 5.1.3 Liityntäliikenne

Kaupin kampus on raitiotien TAYS:in haaran päätepysäkki, ja tärkeä vaihtopysäkki neljälle linjalle. Kolme linjoista tulee idän suunnasta, ja Kaupin kampus on niille päätepysäkki.

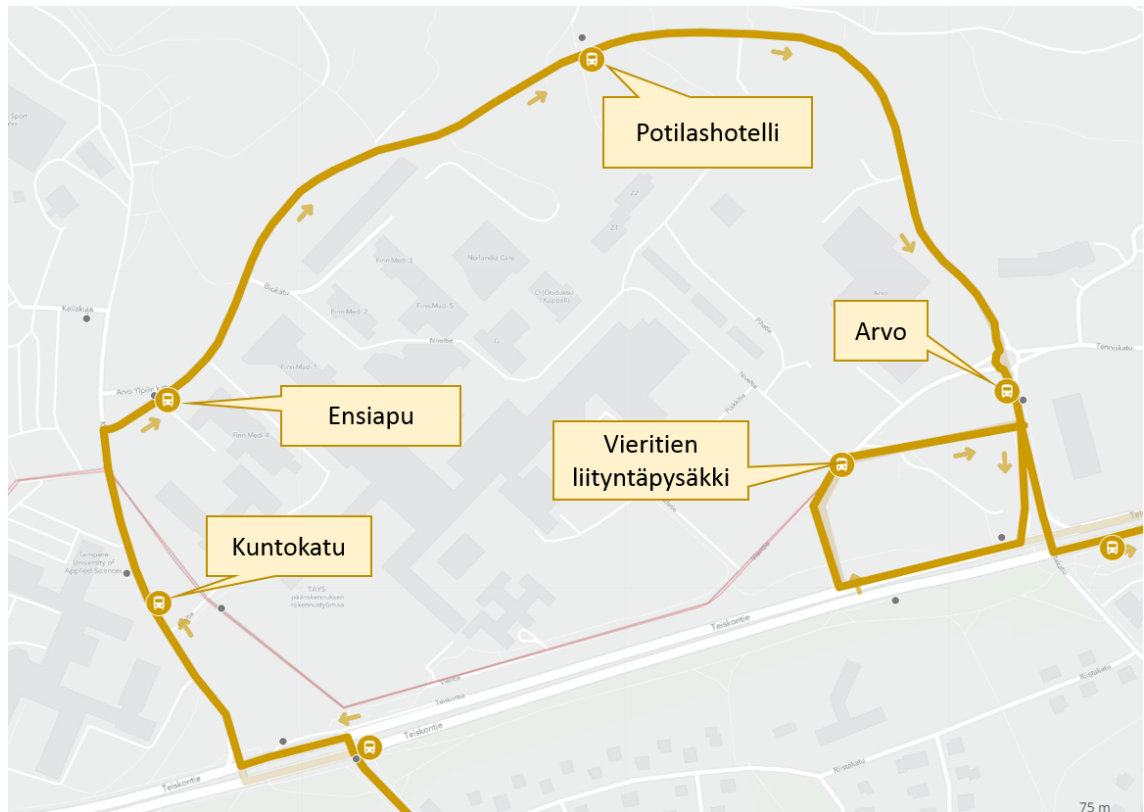


**Kuva 64:** Kaupin kampuksen pysäkin liityntäyhteydet. (Nysse 2019)

#### Liityntäbussi 270

Alueen ympäri kulkee liityntäbussi, joka tulee raitiotien valmistuttua kulkemaan numerolla 270. Linja on lyhyt vaihtoyhteys, joka kulkee Irjalasta, TAYS:in kautta Hakametsän raitiotiepysäkillä 15 minuutin välein. Linjan vaihtopysäkki on Vieritiellä, ja Kaupin kampuksen alueella se pysähtyy Arvo-rakennuksella, Potilashotellilla ja Ensivun pysäkillä.





**Kuva 65:** Liityntälinja 270 pysäkit Kaupin kampuksen alueella. Muokattu lähteestä Nysse 2019.

Kuntokadun ja Arvon pysäkit ovat niin lähellä raitiotiepysäkkejä, että liityntäyhteytenä niille ei ole käyttöä.

Ensiapuun ei yleensä kuljeta julkisilla, ja ensiavun pysäkki palveleekin enemmän Fimlabin ja Finn-medin rakennuksia, sekä Kaupin urheilupuistoa. Pysäkki ei kuitenkaan ole merkittävästi lähempänä kohteita, kuin raitiotien TAYS:in pysäkki.

Potilashotellin pysäkki palvelee potilashotellia, silmäpolia ja tulevaa psykiatriasta osastoa. Potilashotellin pysäkki on kuitenkin hyvin syrjässä kohteista, eikä sen luota mene suora kulkuyhteyttä potilashotellille/silmäpolille. Lyhyin reitti on oikaista nurmikon, tai talvisin lumihangen läpi, kulkea parkkipaikan läpi, ja nousta jyrkät portaat silmäpolin ja potilashotellin rakennukselle. Oikea kävelyreitti kiertää noin 500 metriä pysäköintihallin ympäri. Tulevat kävely-yhteydet psykiatrisen osaston valmistuttua eivät ole vielä selvillä, mutta pysäkki joudutaan todennäköisesti joka tapauksessa purkamaan työmaa-ajon tieltä.



**Kuvat 66, 67, 68 ja 69: Reitti potilashotellilta sen pysäkille.**

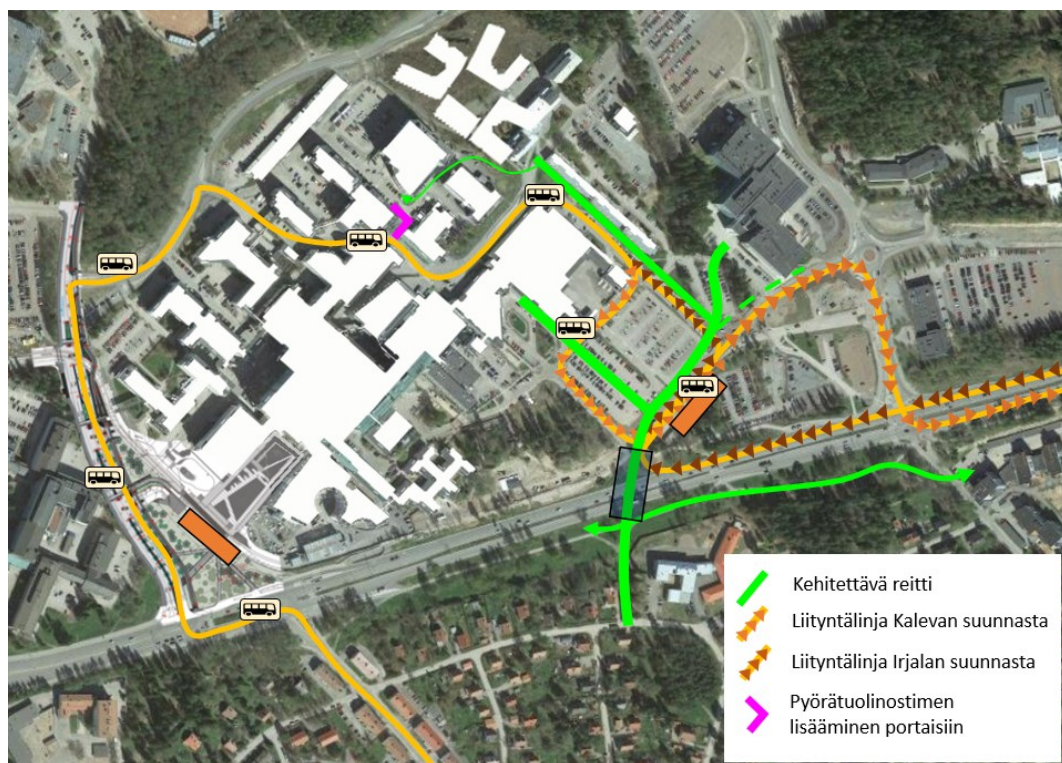


Työmaiden aikana ympäri Kaupin kampusta kulkee TAYS-bussi, joka pysähtyy sydänsairaalalla, R-rakennuksen takaovella, potilashotellilla ja Z-rakennuksella (tuleva psykiatrinen osasto). Haastattelussa TAYS-bussin kuljettaja nosti kampuksen sisäisen liikennöinnin ongelmiksi täyteen parkkeeratut kadut kampuksen sisällä ja kampusta kiertävän linjan (haastatteluhetkellä numero 32, mutta jonka reittiä tulee ajamaan myöhemmin 270) pysäkkien liian syrjäiset sijainnit. Ratkaisuna kuljettaja ehdotti liityntälinja reitin muuttamista niin, että se kulkisi kampuksen läpi Nivel tietä. Ratkaisu ei olisi ristiriidassa tavoitteen kanssa rauhoittaa kampuksen sisäistä liikennettä, jos autoliikenne muuten, kuten tavaraliikenne ja pysäköinti, ohjattaisiin täysin kehätiele.

### Muut linjat

Kaupin kampukselle tulee kulkemaan kolme vaihtolinjaa, joiden päätepysäkinä Kaupin kampuksen raitiotiepysäkki on. Linja 8 lähtee Atalasta, linja 170 Vehmaisista ja linja 420 Kangasalta. Kaikki linjoista kulkevat Koilliskeskuksen kautta, jonne raitiotietä saataan myöhemmin jatkaa. Kangasalta kulkee edelleen toinen linja, 40, suoraan Tampereen keskustaan. Linja 8 kulkee 7 minuutin välein, eli joka ratikan lähdölle. Muut linjat kulkevat joka toiselle lähdölle. Vaihdot toteutetaan sujuviksi niin, että samalta laiturilta on helppo nousta bussiin ja ratikkaan.

## 5.1.4 Toimenpide-ehdotukset



**Kuva 70:** Kehitysehdotukset Kaupin kampuksen kulkuyhteyksien parantamiseksi. Karttapohjan lähde: Tampereen kartat 2018.

Kävelyn yhteydet TAYS:in pysäkiltä ovat joko hyvät, tai niin keskeneräiset, ettei niitä voida arvioida. Siksi TAYS:in pysäkille ei ole esitetty kehitysehdotuksia.

Kaupin kampuksen pysäkille on määritetty kehitettävät reitit R-rakennukselle, psykiatriselle osastolle, yliopiston Arvo-rakennukselle ja Kissanmaalle. R-rakennukselle tulisi toteuttaa suora kävelyreitti nykyisen parkkipaikan läpi, ja erottaa se esimerkiksi istutuslaatikoin tai viherkaistalla autoista. Ihmisillä on tapana kävellä joka tapauksessa suorinta reittiä, joten parkkipaikkaa ei kannata lähteä kiertämään. Vastaavasti suora kävelyn yhteys tulisi tehdä Arvo-rakennukselle. Jos yhteys tehdään kuvan mukaisesti C-ovelle, voisi nykyisen parkkipaikan muuttaa yliopistorakennuksen viihtyisäksi etupihaksi. Parkkipaikkaa siirtämättäkin voidaan yhteys tehdä D-ovelle. Lisäksi Niveltille tulisi tehdä laadukas kävelyreitti psykiatriselle osastolle, ja sieltä edelleen yhteys potilashotellille. Nivel-tien kävelyreitille saataisiin tilaa poistamalla kadunvarsipysäköintiä. Reittien tulisi olla valaistuja, hyvin opastettuja ja eroteltuja autoista.

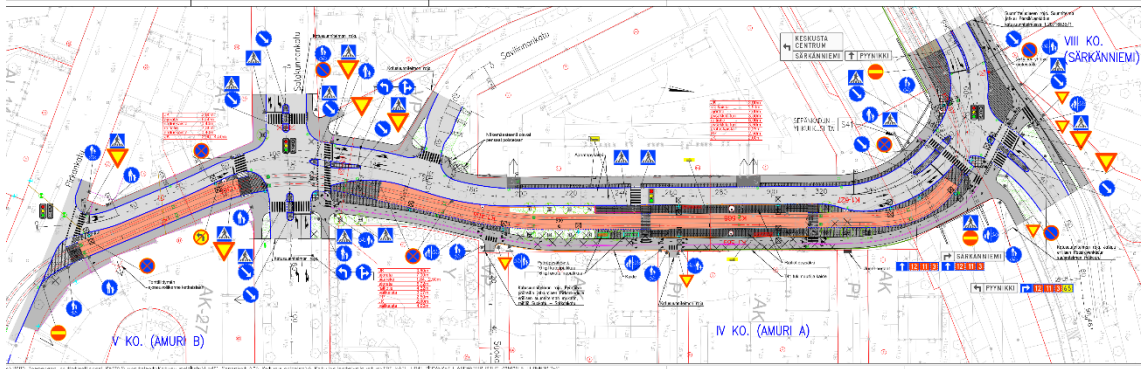
Kävelyreitit Kissanmaalle tulisi olla nykyistä suurempi. Teiskontien estevaikutusta voitaisiin pienentää tekemällä alikulku, joka alittaisi sekä Teiskontien, että tulevan Vieritien liittymän. Kun Kissanmaan yhteydestä muodostuu yksi kävelyn pääreiteistä, täytyy sen talvihoitoon kiinnittää aiempaa paremmin huomiota. Alikulun kautta voidaan hoitaa myös esteetön yhteys Validia-talolle. Talvihoito on tärkeässä osassa myös tämän reitin esteettömyydessä.

Liityntälinjan 270 reitti voitaisiin muuttaa kulkemaan sairaala-alueen läpi. Linjan uudet pysäkit sijaitsisivat R-rakennuksen edessä, psykiatrisen osaston edessä, ja Niveltille tekoniivelsairaala Coxan edessä, josta on lyhyt matka myös R-rakennukselle, Finn-Medille ja portaita pitkin Potilashotellille ja silmäsairaualle. Esteettömän kulun mahdollistamiseksi portaita voidaan lisätä pyörätuolinostin.

Sairaala-alueen läpi ei ole mahdollista ajaa suurella bussilla, mutta liityntälinjan ajama reitti Irjalan ja Kalevan välillä ei ole vilkas, ja se voitaisiin ajaa lyhyellä bussilla. Silloin olisi mahdollista samalla palvella sairaalan sisäistä liikennettä.

## 5.2 Amuri

Amurin raitiotiepysäkki sijaitsee Sepänskadulla, Amurin kaupunginosassa, lähellä Tampereen keskustaa. Raitiotielinja ja -pysäkki sijoittuvat ajoradan itäpuolelle kuvan 71 mukaisesti. Pysäkki kuuluu raitiotien toiseen vaiheeseen, joka otetaan käyttöön vuonna 2024. Amurin joukkoliikennetarjonta on erittäin hyvä, ja alueelta pääsee suorilla bussiyhteyksillä ympäri Tamperetta ja lähikuntia.



**Kuva 71:** Sepänskadun katujärjestelypiirustus. (Raitiotieallianssi 2018)

Amurin väestö on keskimääräistä selvästi iäkkäämpää, joka on hyvä ottaa huomioon esimerkiksi pysäkkiympäristön esteettömyyden suunnittelussa. Pysäkin lähellä sijaitsee esimerkiksi palvelutalo Peurankalliokeskus.

Amurin asuinalueen lisäksi pysäkki palvelee Onkiniemen asuinalueutta, Särkänniemen elämyspuistoa, Tipotien terveysasemaa, Pyynikin ulkoilumaastoja, Tampereen seudun ammattiopiston Santalahdentien kampusta ja Tampereen kansainvälistä koulua. Amurin eteläosaa, ja esimerkiksi Pirkanmaan musiikkiopistoa palvelee paremmin Pyynikintorin pysäkki.

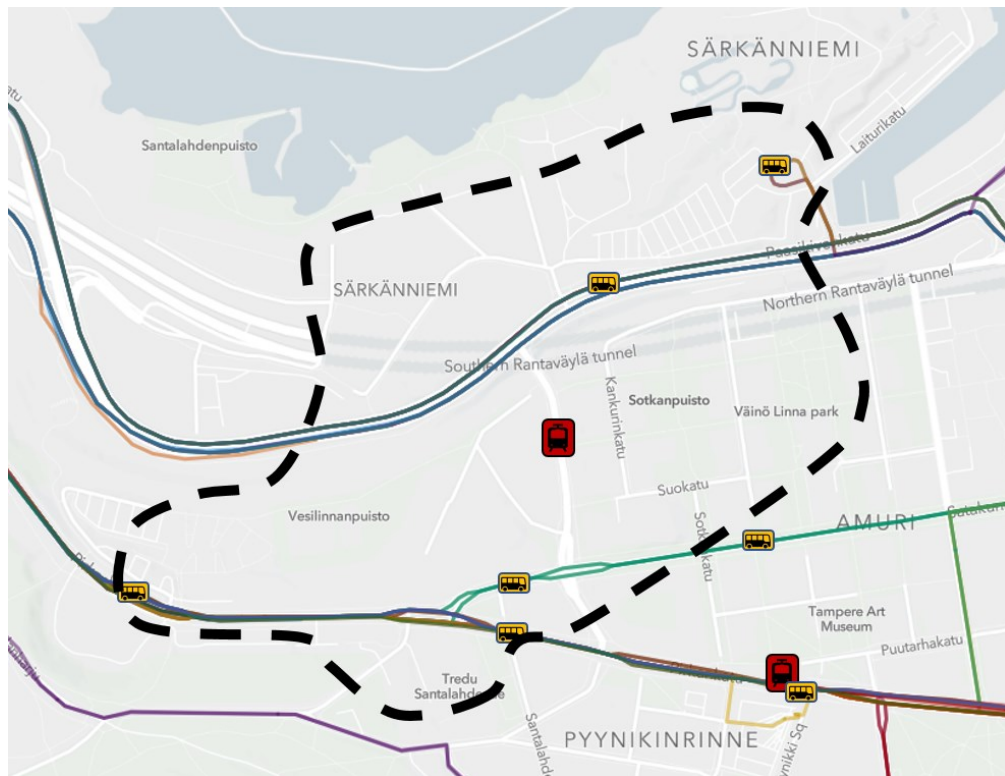
### 5.2.1 Saavutettavuusalue

Kuvassa 72 on esitetty Amurin pysäkin aidon saavutettavuuden menetelmällä määritellyt saavutettavuusalueet. Kuvassa 73 on esitetty bussilinjat ja bussipysäkit Amurin pysäkin läheisyydessä. Linjasto on vuoden 2021 suunnitelman mukainen, eikä ole vielä tietoa, kuinka hyvin se vastaa raitiotien toisen vaiheen valmistumisen jälkeistä linjastoa. Siksi on vaikea arvioida, miten bussien linjat todellisuudessa vaikuttavat raitiotiepysäkin todelliseen käyttöalueeseen. Toisaalta, toisin kuin Kaupissa, missä pääkulkusuunnan voi ajatella olevan keskustaan päin, ja sinne mennään joko bussilla tai raitiovaunulla, riippuen kumman pysäkki on lähempänä, Amuri on keskusta-alueutta, ja kulkuvälineen voidaan ajatella valikoituvan sen mukaan, minne Amurista ollaan menossa. Pyynikintorin raitiotiepysäkki on lähellä Amurin pysäkkiä, ja tulee syömään pysäkin käyttöaluetta.





**Kuva 72:** Amurin pysäkin 200, 400, 600 ja 800 metrin aidot saavutettavuusalueet. Karttapohjan lähde: Esri 2019.



**Kuva 73:** Bussilinjat ja -pysäkit Amurin raitiotiepysäkin läheisyydessä. Huom, linjasto vuoden 2021 suunnitelman mukainen, eikä täysin vastaa linjastoa raitiotien toisen osan valmistumisen jälkeen. Muokattu lähteestä Nysse 2019.



### 5.2.2 Alueen kohteet, reitit ja käyttäjät

Amurin pysäkiltä saavutettavissa olevia kohteita ovat Särkänniemen elämyspuisto, Tipotien terveysasema, palvelutalo Peurankalliokeskus, Tampereen kansainvälinen koulu ja Tampereen seudun ammattiopiston Santalahdentien toimipiste. Kohteet on esitetty kuvassa 74.



**Kuva 74:** Amurin pysäkin palvelualue ja sen kohteet, sekä reitit kohteille.

#### Tipotien sosiaali- ja terveysasema

Tipotien sosiaali- ja terveysasema on hieman kaukana, noin 700 metrin päässä pysäkiltä. Terveysaseman käyttäjissä on sairaita ja vanhuksia, minkä vuoksi esteettömyyden huomioiminen on tärkeää. Terveysaseman pääsisäänkäynti on rakennuksen viidennessä kerroksessa, Pirkankadun varressa. Suuri korkeusero pysäkiltä sisäänkäynnille pidentää koettua matkaa entisestään. Terveysaseman pääsisäänkäynnin eteen pääsee myös suoraan bussilla, jonne voi ratikastakin vaihtaa Pyynikintorin pysäkiltä. Bussilla kulkeminen voi olla kuitenkin hankalaa esimerkiksi pyörätuolin kanssa.



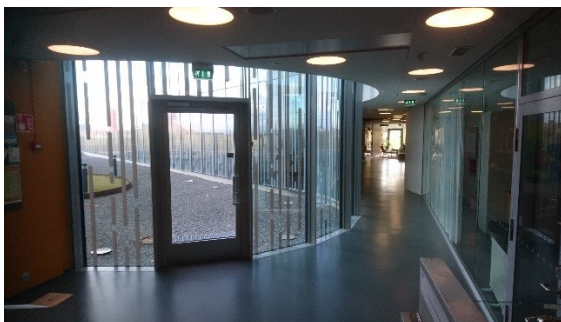
**Kuva 75:** Tipotien alku, josta terveysasema on jo näkyvissä.

Esteetön reitti ilman suuria korkeuseroja olisi mahdollista toteuttaa rakennuksen pohjoispuolelta Tipotien kautta. Reitti on myös hyvin opastava, sillä rakennus on näkyvissä jo tien alusta, toisin kuin Pirkankadulla, missä terveysasema jää viimeiseen asti piiloon Näsihallin taakse. Rakennuksen toinen julkinen sisäänkäynti on pysäköintialueen luona toisessa kerroksessa, mutta se on reittiin nähden hieman epäloogisessa kohdassa vaatien rakennuksen kiertämisen, ja lisäksi pysäköintialueelle on noustava jyrkästi Tipotieltä. Rakennuksen ensimmäisessä kerroksessa, siipien välissä on ovet, jotka johtavat ensimmäisen kerroksen aulaan. Aula ei eroa merkittävästi toisen kerroksen aulasta, ja info ja ilmoittautuminen sijaitsevat joka tapauksessa viidennessä kerroksessa. Ensimmäisen kerroksen sisäänkäynnin avaaminen julkiseksi ja sen edustan muokkaaminen sisäänkäynnin näköiseksi ja esteettömäksi mahdollistaisivat esteettömän reitin johtamisen Tipotien kautta. Tipotien kevyen liikenteen reitti on muuten hyväkuntoinen ja valaistu. Tipotien reitti myös kulkee viihtyisästi täysin erillään autoista, toisin kuin reitti pääovelle, joka kulkee vilkkaan Pirkankadun varressa. Terveysasemalta poistuttaessa reitti pääsisäänkäynniltä pysäkillä voi olla monelle kevyempi kulkea, sillä koko matka on alamäkeä. Selkeyden vuoksi on parempi kuitenkin opastaa vain yhtä reittiä, ja toisaalta pitkä alamäki voi olla pyörätuolille, ja kävelijällekin liukkaan kelin aikaan, vaarallinen.

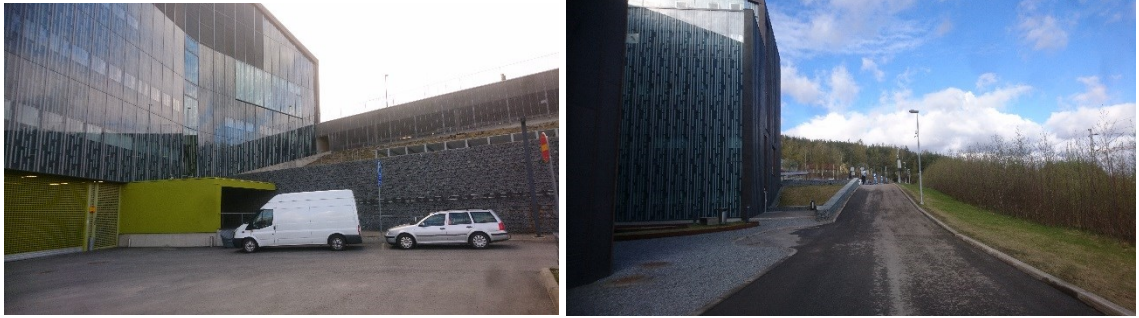




**Kuva 76:** Tipotien sosiaali- ja terveysaseman sisäänkäynnit, ja mahdollinen uusi sisäänkäynti. Kuvan lähde: Google 2019.



**Kuvat 77, 78, 79 ja 80:** Tipotien terveysasema Tipotieltä katsottuna, ja ensimmäisen kerroksen sisäänkäynti ulkoa ja sisältä.



**Kuvat 81 ja 82:** Toisen kerroksen sisäänkäynti, ja sisäänkäynnille johtava mäki.



**Kuvat 83 ja 84:** Terveysaseman pääsisäänkäynti, ja reitti pysäkillä Pirkankatua pitkin.

### **Peurankalliokeskus**

Vanhusen palvelutalo Peurankalliokeskus sijaitsee Pirkankadun ja Peurankallionkadun kulmassa, noin 350 metriä Amurin pysäkiltä. Yksinkertaisin reitti palvelukeskukselle kulkee Satakunnankadun ja Pirkankadun kautta. Korkeuserojen puolesta paras esteetön reitti Peurankalliokeskukselle kulkisi Peurankallionkadun kautta, etenkin jos Tipotien reitti sosiaali- ja terveysasemalle toteutetaan. Kadun varressa on muutenkin keskukseen kuuluvaa palveluasumista. Opasteiden pysäkiltä tulisi olla silloin todella selkeät, sillä reitti pysäkiltä lähtee epäloogisesti keskukseen nähden päinvastaiseen suuntaan pysäkiltä.

### **Tredun Santalahden toimipiste**

Tampereen seudun ammattiopiston, eli Tredun yksi kampuksista sijaitsee noin 350 metriä Amurin raitiotiepysäkistä etelään. Kävijät ovat pääasiassa nuoria opiskelijoita. Vilkkaan Pirkankadun estevaikutuksen vuoksi Tredun on saavutettavissa paremmin Pyy-nikintorin raitiotiepysäkiltä. Ihmisillä on kuitenkin taipumus välttää kiertoteitä, ja siksi lännen suunnasta saavuttaessa saatetaan hyvin käyttää myös Amurin pysäkkiä. Santalahdentien kohdalla Pirkankadulla ei ole suojatietä (kuva 85), joten jalankulkijat joutuvat kiertämään Sepänkadun tai Satakunnankadun suojatielle. Vilkaalla Pirkankadulla suojatietä ei kannatakaan sijoittaa liian tiheästi.





**Kuva 85:** Santalahden tien kohdalla ei Pirkankadulla ole suojatietä.

### **Särkänniemi**

Tällä hetkellä reitti Sepänskadulta Särkänniemen elämyspuistolle on pitkä, ankea ja opastamaton. Alue tulee vireillä olevan asemakaavan mukaan muuttumaan, ja yksi sen sisäänkäynneistä tulee siirtymään lähemmäksi Amurin raitiotiepysäkkiä. Suoraan Särkänniemelle kulkee myös kaksi bussia, ja Amurin pysäkki on vain yksi reitti saavuttaa huvipuisto. Särkänniemen kävijöissä on paljon kauempaa saapuvia lapsiperheitä, sekä paikallisia lapsia, jotka kulkevat huvipuistolle itsenäisesti. Kumpaakin kohderyhmää ajatellen reitin hyvä opastus ja ohjautuvuus on tärkeää, ja porttien olisi hyvä olla näkyvissä jo mahdollisimman pitkältä. Reittiä ei voida tällä hetkellä vielä arvioida, sillä alueen suunnittelu on vielä hyvin alustavalla tasolla.

### **Amurin ja Onkiniemen asuinalueet**

Amurin pysäkki palvelee kahta asuinaluetta, Amuria ja Onkiniemeä. Käytetyimmät reitit asutuksen mukaan laskettuina on esitetty kuvassa 86. Amurin kaupunginosaan lähtee kolme suoraa kevyenliikenteenväylää Sepänskadun varresta. Viihtyisät, puilla reunustetut väylät kulkevat autoista erillään koko kaupunginosan läpi. Tampereen kansainvälinen koulu sijaitsee Amurissa melkein heti pysäkin vieressä, ja on pysäkiltä hyvin saavutettavissa. Onkiniemen asuinalueelle kuljettaessa on ylitettävä Paasikivenkatu ja kierrettävä Näsikartanon taloyhtiö. Viereisen tontin reunalla menisi reitti, mutta se on suljettu läpikululta. Reitin avaaminen parantaisi etenkin Haarlankadun talojen saavutettavuutta.





**Kuva 86:** Käytetyimmät reitit Amurin pysäkillle Amurista ja Onkiniemestä asukasmäärän mukaan laskettuina. Karttapohjan lähde: Esri 2019.



**Kuva 87:** Laadukas kevyenliikenteen reitti Amurin läpi.





**Kuva 88:** Tonttien välistä menisi reitti Onkiniemeen, mutta se on suljettu läpikululta.

### 5.2.3 Asukaskysely

Amurin pysäkin kävely-yhteyksien tutkimiseksi toteutettiin asukaskysely Amurin alueella asuville, työskenteleville, opiskeleville ja asioiville. Kysely toteutettiin karttapohjaisena maptionnaire-alustalla. Vastaajat saivat piirtää kartalle viihtyisiä ja kehitettäviä reittejä ja paikkoja, sekä vastata kysymyksiin siitä, mikä paikoista tekee viihtyisiä tai epäviihtyisiä. Vastaajat saivat myös ehdottaa uusia yhteystarpeita. Kysely lähetettiin muun muassa Amurin yhteistyöryhmälle ja Amurin koululle, sekä sitä jaettiin Tampereen kaupungin nettisivuilla. Kyselyyn vastasi 162 henkilöä. Asukaskyselyn tulokset on esitetty liitteessä C.



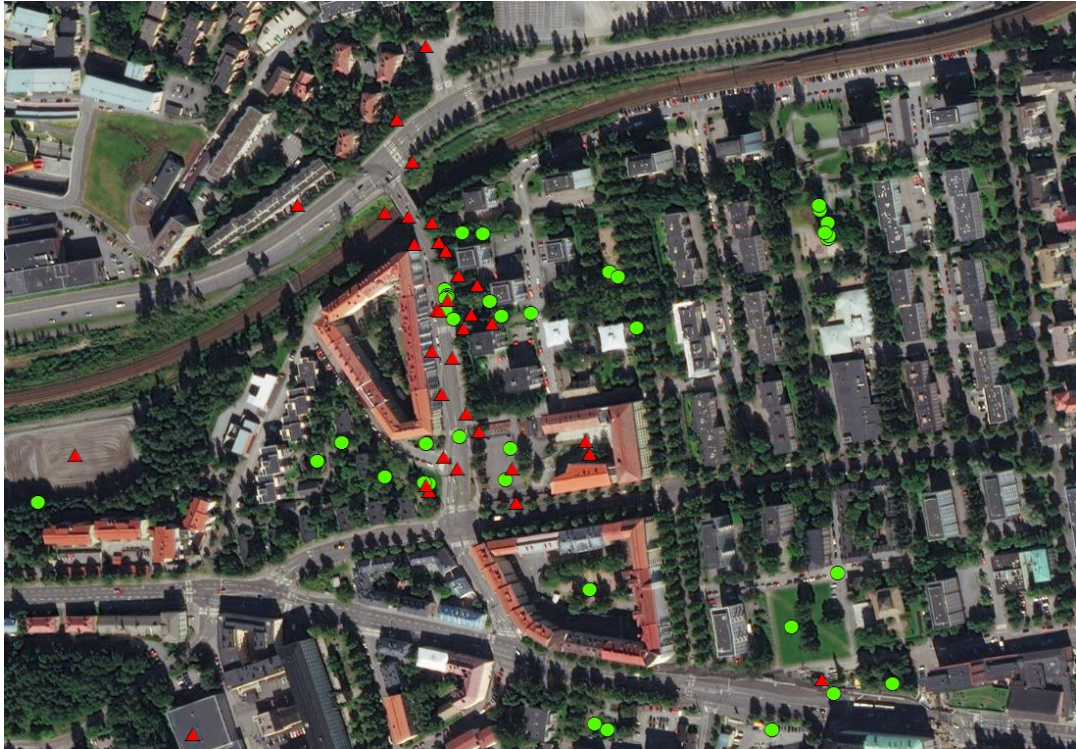
**Kuva 89:** Amurin asukaskyselyssä esille nousseet viihtyisät, kehitettävät ja puuttuvat reitit. Karttapohjan lähde: Esri 2019.

Amurin läpi kulkevia kevyenliikenteen väyliä pidettiin hyvinä ja viihtyisinä. Ne saivat kiitosta vehreydestään ja siitä, että ne ovat täysin erillään autoliikenteestä. Satakunnan-  
katu jakoi mielipiteitä. Toisaalta sitä pidettiin viihtyisänä vehreytensä ja mielenkiintoisuu-  
tensa vuoksi, mutta etenkin lähempänä ydinkeskustaa katua pidettiin meluisana ja tur-  
vattomana. Reittiä Tipotien kautta terveysasemalle pidettiin viihtyisänä, ja se nostettiin  
esiin myös kehitettävänä yhteytenä terveysasemalle. Reitin hyvänä puolena mainittiin  
muun muassa pienet korkeuserot.

Sepänkadulla oli eniten ongelmia. Suuri autoliikenteen määrä ja liikenteen turvatto-  
muus koettiin epämiellyttävinä. Ongelmat Tampereen kansainvälisen koulun saattoli-  
kenteessä nousivat vahvasti esille vastauksista. Vanhemmat jättivät lapsiaan Sepänka-  
dun länsipuolelle sen vuoksi, että siihen on helppo pysähtyä nopeasti matkalla keskus-  
taan, ja lapset juoksevat tien yli miten sattuu. Myös pyöräliikenteen epäselvät järjestelyt  
nousivat vastauksissa esille. Sepänkadun länsipuolen kapealla jalkakäytävällä pyöräil-  
lään siitä syystä, ettei Savilinnankadulta tai Peurankallionkadulta tullessa ole selkeää  
tienylityspaikkaa pyöräilijälle. Toisaalta, Sepänkadun itäpuolta ei myöskään pidetty riit-  
tävän laadukkaana pyöräväyläksi. Yhteystarpeena Sepänkadulla nousi esiin kadun poh-  
joispäässä Peurankallionkadun ja Buurierinpuistikon polun väli, josta puuttuu suojatie.  
Tie ylitetään kohdasta joka tapauksessa.

Yhteystarpeissa nousi esiin yhteys kahden taloyhtiön välistä Paasikivenkadulta Onki-  
niemeen. Tällä hetkellä reitti on olemassa, mutta se on lukittu, sillä se sijaitsee taloyhtiön  
tontilla. Sekä yhteystarpeissa että kehitettävissä yhteyksissä nousi esiin reitti Särkännie-  
melle. Tällä hetkellä reittiä pidettiin pitkänä, epäviihtyisänä ja huonosti opastettuna.





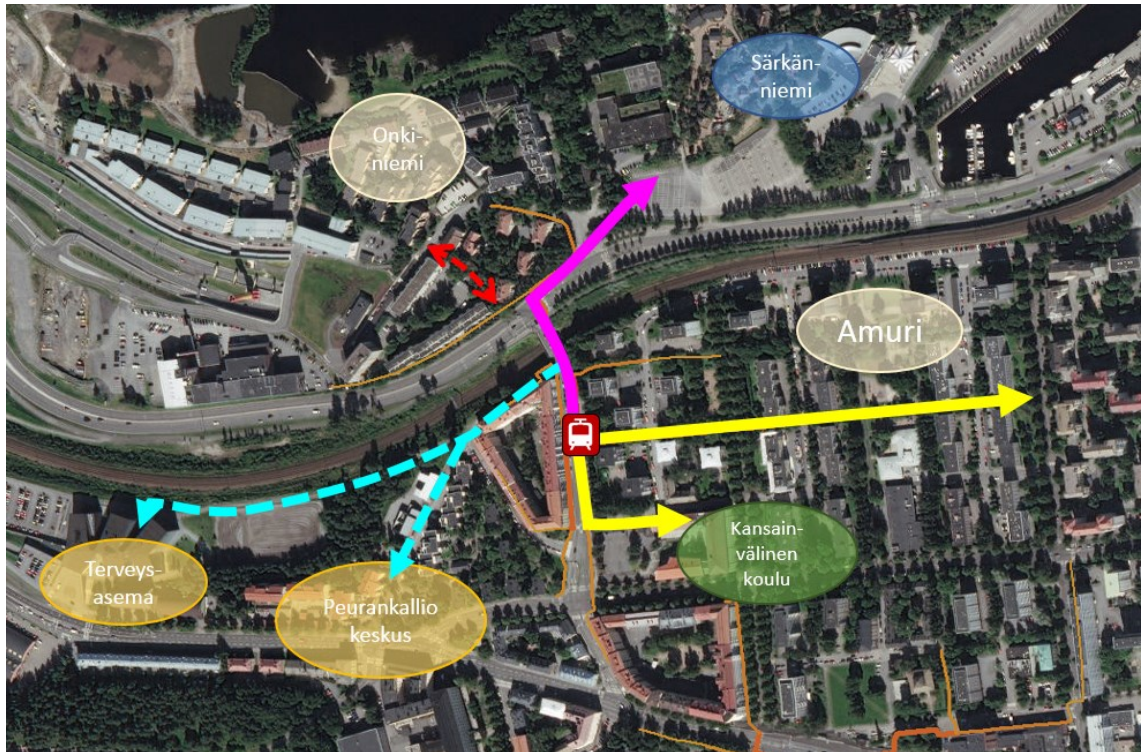
**Kuva 90:** Viihtyisät ja kehitettävät paikat asukaskyselyn mukaan. Karttapohjan lähde: Esri 2019.

## 5.2.4 Toimenpide-ehdotukset

Amurin pysäkiltä lähtee kolme tärkeää suuntaa, Amuriin, Särkänniemeen ja Terveysasemalle. Amurin läpi kulkevista kevyen liikenteen väylistä keskimmäinen on merkittävimmissä asemassa pysäkillä saavuttaessa, joten sen viihtyisyyteen tulisi kiinnittää ensisijaisesti huomiota. Reitti on jo nyt hyvässä kunnossa, eikä se vaadi erityisiä toimenpiteitä. Amurin läpi kulkevan kevyen liikenteen väylän, sekä Kansainväliselle koululle johtavan väylän tärkeys pitää tunnistaa, ja ne täytyy pitää jatkossakin hyvässä kunnossa, erityisesti talvisin.

Särkänniemen asemakaava on vielä kesken, mutta aluetta suunniteltaessa täytyy ottaa huomioon hyvä ohjautuvuus Amurin pysäkiltä. Opasteiden tulee alkaa jo pysäkiltä, ja elämyspuiston sisäänkäynti on hyvä sijoittaa niin, että se on näkyvissä jo ennen Paasikivenkadulle kääntymistä. Oikoreitin mahdollisuus Onkiniemen tonttien välistä on hyvä pitää mielessä myöhempää asemakaavoitusta varten. Reittiä ei nyt voida toteuttaa, sillä alue ei ole kaupungin omistuksessa.

Terveysasemalle tulisi lisätä 1. kerroksen esteetön sisäänkäynti nykyisen hätäuloskäynnin kohdalle. Sisäänkäynnin lisääminen vaatisi vain oven edustan muokkaamisen niin, että sisäpihan soran päälle tehtäisiin kovapintainen kulkuväylä ja oven eteen pieni ramppi, ja sisätiloissa hissille ja viidenteen kerrokseen opastavan taulun heti sisäänkäynnin viereen.



**Kuva 91:** Toimenpide-ehdotukset Amurin pysäkkiympäristön kehittämiseksi. Kartta-pohjan lähde: Esri 2019.

Esteettömän reitin toteuttamisen Tipotien terveysasemalle ja Peurankalliokeskukselle tulee alkaa Peurankallionkadun ja Sepänkadun kulmasta. Kevyen liikenteen yhteys Sepänkadulta Peurankallionkadulle tulee Peurankallionkadun pohjoispuolelle, mutta päättyy heti parkkipaikkaan. Pysäköintialue tulisi poistaa, jotta sen tilalle voitaisiin rakentaa loiva esteetön jalkakäytävä Peurankallionkadun pohjoispuolelle. Yhteyttä tulisi jatkaa Tipotien alkuun asti, jotta ajorataa ei tarvitsisi turhaan ylittää, eikä kivetyksen reunaa varoa pyörätuolilla tai rollaattorilla. Peurankallionkatu laskee loivasti Sepänkatuun asti. Kevyen liikenteenväylä Sepänkadulta Peurankallionkadulle voisi kulkea lähes suorassa, jos yhteys Sepänkadulta nykyisen parkkipaikan kohdalta toteutettaisiin pitkänä ramppina.





**Kuva 92:** *Peurankallionkadun pää, josta kevyenliikenteen väylä liittyy Sepänkatuun.*



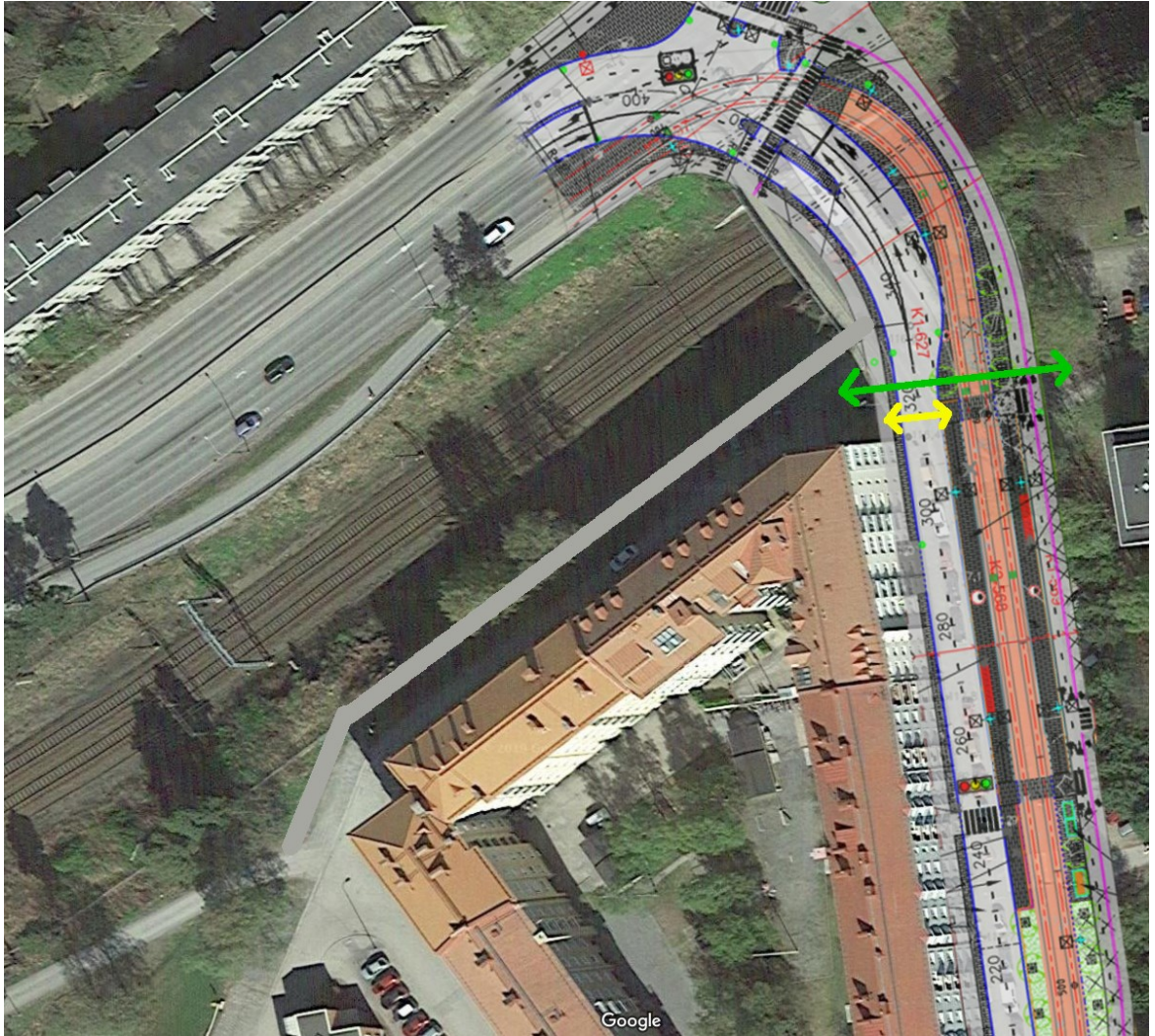
**Kuva 93:** *Tipotien liittyminen Peurankallionkatuun.*



**Kuva 94:** Esteetön kevyenliikenteenväylä Sepänkadulta Tipotielle voisi kulkea Peurankallionkadun vasenta reunaa. Kuva: Google 2019

Katusuunnitelmassa raitiotiepysäkin pohjoispäässä menee suojatie raitiotielinjan yli, mutta ei ajoradan yli. Kohta on sellainen, josta tullaan kävelemään joka tapauksessa yli, joten myös siihen olisi parempi laittaa suojatie. Yhteyden puuttuminen Peurankallionkadulta Buurierinpuistikkoon nousi esille asukaskyselyssä. Maaston muotojen puolesta paikkaan sopisi parhaiten kevyenliikenteen alikulku, joka voitaisiin toteuttaa sillan uusia yhteydessä.





**Kuva 95:** Toimenpide-ehdotukset Sepänseläntien ja Raitiotien kulmassa. Keltainen nuoli merkitsee uutta suojatietä, vihreä nuoli alikulkuja ja harmaa viiva uutta esteetöntä kevyen liikenteen väylää. Karttapohjan lähde: Google 2019. Katusuunnitelman lähde: Raitiotieallianssi 2018.

## 6. YHTEENVETO

Pysäkkien todellinen saavutettavuusalue on alue, jolta pysäkillä ollaan valmiita kulkemaan. Hyväksyttävään matkaan vaikuttavat muun muassa pysäkin palvelutaso, pysäkiympäristön esteettömyys ja turvallisuus sekä muut käytettävissä olevat vaihtoehdot matkan suorittamiseksi. Etäisyyttä pysäkillä voidaan mitata matkassa tai ajassa. Matkan todelliseen pituuteen vaikuttavat kiertotiet, jotka aiheutuvat jalankulkuympäristöstä. Todelliseen saavutettavuuteen otetaan lisäksi huomioon matkan koettu pituus. Mitattavissa oleva koettuun pituuteen vaikuttava tekijä on energiankulutus, jota korkeuserot ja pakolliset pysähtymiset kasvattavat. Lisäksi koettuun pituuteen vaikuttaa reitin viihtyisyys: stressaavassa tai tylsässä ympäristössä matka tuntuu pidemmältä, kun taas mielenkiintoisessa ympäristössä matka tuntuu lyhyemmältä.

Tampereen raitiotiepysäkkien saavutettavuusalueet ja niiden saavuttama väestön ja työpaikkojen määrä selvitettiin paikkatiedolla aidon saavutettavuuden menetelmällä, joka otti huomioon kävelijän energiankulutuksen. Tuloksena saatiin karttakuvat saavutettavuusalueista ja laskelmat siitä, kuinka paljon väestöä ja työpaikkoja on pysäkeiltä saavutettavissa. Suurimmalla osalla pysäkeistä käyttäjäpohja oli riittävä, mutta Kalevassa, Santalahdessa ja Niemenrannassa pienempikin määrä pysäkkejä olisi riittänyt palvelemaan väestöä. Hallilassa ja Hervantajärvellä käyttäjäpohja ei ole riittävä, elleivät alueet kasva tulevaisuudessa merkittävästi. Saavutettavan väestön määrää vertailtiin aidon saavutettavuuden, kävelyetäisyyden mukaisen saavutettavuuden ja linnuntie-etäisyyden mukaisilla alueilla. Suhdelukutarkastelusta nähtiin, että puskurivyöhyke oli odotetusti aidon saavutettavuuden mukaista aluetta paljon suurempi. Myös kävelyetäisyyden mukainen saavutettavuusalue oli aitoa saavutettavuusaluetta suurempi lähes aina. Erot vaihtelivat suuresti maaston mukaan. Erityisesti mäkisessä maastossa erot korostuivat. Näin ollen voidaan sanoa, ettei yksittäisen korjauskertoimen käyttö saavutettavuusalueella riitä, vaan aidon saavutettavuuden tarkastelu pelkän kävelyetäisyyden mukaisen saavutettavuusalueen sijaan on hyödyllistä. Jatkossa menetelmästä on eniten hyötyä vaihtoehtojen vertailussa, kun pysäkin paikka täytyy korttelin tarkkuudella määrittää.

Tässä työssä käytetty malli aidon saavutettavuuden laskemiseksi on suhteellisen karkea, mutta sitä voidaan jatkossa tarkentaa tarkemmalla tutkimustiedolla kävelyn suhteellisesta energiankulutuksesta, ja ottaa huomioon myös alamäkien vaikutus. Liikennevalot vaikuttavat tässä analyysissä vain vähän, sillä niissä seisominen kuluttaa vain kolmasosan kävelyn kuluttamasta energiasta vastaavassa ajassa, joka esimerkiksi 30 sekunnin

odotusajalla vastaa vain noin 14 metrin kiertoa. Liikennevalojen vaikutuksen tarkentamiseksi on tarpeen tehdä tutkimusta siitä, kuinka paljon ihmiset todellisuudessa ovat valmiita kiertämään välttääkseen liikennevalot.

Aidon saavutettavuuden menetelmällä laskettiin myös väestön käyttämät reitit pysäkille, painottaen lähellä pysäkkiä asuvaa väestöä. Tuloksena saatiin karttakuvat, joissa reittien paksuus ilmaisi reitin käyttöpotentiaalin, Kun tähän lisättiin reitit vierailukohteisiin, työpaikoille ja uusille asuinalueille, saatiin kävelyn keskeisin reittiverkosto pysäkeille. Kirjallisuustutkimuksen pohjalta määriteltiin keskeisimmän reittiverkoston kehitettäväksi tekijöiksi niiden suoruus ja opastavuus, esteettinen vaikutelma, helppokulkuisuus ja esteettömyys sekä turvallisuus.

Reittien todellista käyttöä sekä pysäkin potentiaalista käyttäjämäärää voisi arvioida huomattavasti tarkemmin, jos asukas- ja työpaikkaennusteet olisivat myös saatavilla pistetietona. Lisäksi asiointipaikkojen kävijämäärät voisi lisätä malliin. Kun reittien potentiaalinen käyttö tiedetään tarkasti, kaikille reiteille voisi määrittää laatutason niiden potentiaalisen käytön mukaan. Pysäkkien todellisen potentiaalisen käytön voisi laskea painottamalla pysäkin välittömässä läheisyydessä olevia asuntoja ja työpaikkoja samaan tapaan, kuin potentiaalisten reittien määrittämisessä tehtiin, ja myös niille voisi määrittää laatutason potentiaalisen käyttäjämäärän pohjalta.

Kahden pysäkkiympäristön, Amurin ja Kaupin kampuksen, yhteyksiä niiden saavutettavuusalueiden kohteille tarkasteltiin paremmin niiden käyttäjien tarpeiden ja hyvän jalankulkuympäristön ominaisuuksien pohjalta. Tuloksena saatiin konkreettisia toimenpide-ehdotuksia yhteyksien kehittämiseksi. Kaupin kampuksella ehdotettiin kehitettäväksi kävelyn yhteyksiä TAYS:in R-rakennukselle, tulevalle psykiatriselle osastolle, yliopiston Arvo-rakennukselle ja Kissanmaan asuinalueelle. Teiskontien ali ehdotettiin alikulkua. Lisäksi ehdotettiin liityntälinjan 270 reitin muuttamista kulkemaan sairaalakampuksen läpi. Amurissa ehdotettiin terveysasemalle uutta sisäänkäyntiä 1. kerrokseen, ja esteetöntä reittiä Tipotien kautta. Onkiniemeen ehdotettiin suljetun reitin avaamista läpikululle. Särkänniemelle ehdotettiin parempaa opastusta, mutta sen toteutus riippuu täysin Särkänniemen tulevasta kaavasta. Peurankallionkadulta Buurierinpuistikkoon ehdotettiin uutta alikulkua ja raitiopysäkin pohjoispäätyyn suojatietä.

Tällä hetkellä analyysin aineistot ovat saatavilla vain paikkatietoaineistona ArcGis:ssä tai tuotuna suuriksi kuvatiedostoiksi. Alusta tiedon visualisoimiseksi ja hyödyntämiseksi olisi hyödyllinen jatkokehittämisen kohde.

## LÄHTEET

Aarnikko, H., Kyttä, M. & Myllymäki, T. (2002). Lasten näkökulma tienpidossa. Tiehallinnon selvityksiä 53/2002. Helsinki. 82 s. ISBN 951-726-955-2. Saatavissa: <https://docplayer.fi/6073055-Lasten-nakokulma-tienpidossa.html>

Aho, S. (2011). Lasten liikkuminen kaupungissa. Kokemuksellisen tiedon kerääminen teatterityöpajan menetelmillä. Teoksessa: Aho, S., Alku, A. & Yli-Pelkonen, V. Näkökulmia kaupunkirakenteen tiivistymiseen Helsingin seudulla. Tutkimusraportti. Aalto-yliopisto, Insinööritieteiden korkeakoulu, Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskus. Espoo. S. 107-167. ISBN 978-952-60-4362-3 Saatavissa: <http://lib.tkk.fi/CROSSOVER/2011/isbn9789526043623.pdf>

Alku, A. (2011). Raitioliikenteen mahdollisuudet kaupunkirakenteen tiivistämisessä ja eheyttämisessä. Teoksessa: Aho, S., Alku, A. & Yli-Pelkonen, V. Näkökulmia kaupunkirakenteen tiivistymiseen Helsingin seudulla. Tutkimusraportti. Aalto-yliopisto, Insinööritieteiden korkeakoulu, Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskus. Espoo. S. 7-24. ISBN 978-952-60-4362-3 Saatavissa: <http://lib.tkk.fi/CROSSOVER/2011/isbn9789526043623.pdf>

Andersen, J. & Landex, A. (2008). Catchment areas for public transport. WIT Transactions on The Built Environment. Vol 101. S. 175-184. ISSN 1743-3509.

Anttila, T., Airaksinen, S., Rantala, A. & Engström, A. (2011). Tampereen seudun joukkoliikennesuunnitelma. Tampereen kaupunkiseudun kuntayhtymä. Tampere. 109 s.

Arkkitehtitoimisto Helamaa & Heiskanen (2018). Niemenrannan viitesuunnitelmaluonnos. Tampere. Saatavissa: [https://www.tampere.fi/ytoteto/aka/nah-tavillaolevat/8496/luonnos/8496\\_luonnos\\_havainnollistamisaineisto.pdf](https://www.tampere.fi/ytoteto/aka/nah-tavillaolevat/8496/luonnos/8496_luonnos_havainnollistamisaineisto.pdf)

Askelo, S. & Ranto, S. (2007). Lasten ja lapsiperheiden elinolot Helsingissä. Helsingin kaupungin tietokeskus. Tilastoja 41/2007. ISSN 1796-721X. Saatavissa: <https://docplayer.fi/12587118-Lasten-ja-lapsiperheiden-elinolot-helsingissa.html>

Britschgi, V., Rosenberg, M. & Kyttä, M., 2007. Tulevaisuuden haasteita lasten ja nuorten liikkumistarpeissa. Raportti. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 12/2007. Edita Publishing Oy, Helsinki. 114 s. ISBN 978-952-201-853-3. Saatavissa: [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/78792/LVM12\\_2007.pdf?sequence=1](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/78792/LVM12_2007.pdf?sequence=1)

Brown, B. & Cropper, V. (2001). New Urban and Standard Suburban Subdivisions. Evaluating Psychological and Social Goals. Article. Journal of the American Planning Association. Vol. 67:4. S. 403-419. Saatavissa: [https://www.researchgate.net/publication/249051702\\_New\\_Urban\\_and\\_Standard\\_Suburban\\_Subdivisions\\_Evaluating\\_Psychological\\_and\\_Social\\_Goals](https://www.researchgate.net/publication/249051702_New_Urban_and_Standard_Suburban_Subdivisions_Evaluating_Psychological_and_Social_Goals)



Colquhoun, I. (2004). *Designing out Crime: Creating Safe and Sustainable Communities*. Elsevier/Architectural Press, Oxford. ISBN 0750654929

Facta-kuntarekisteri (2019). Väestötiedot 2018.

García-Palomares, J. C., Sousa Ribeiro, J., Gutiérrez, J. & Sá Marques, T. (2018). Analysing proximity to public transport: the role of street network design. *Geógrafos Españoles*. Vol. 76, S. 102-130. ISSN: 0212-9426.

Gehl, J. (2010). *Cities for People*. Island Press, Washington DC. 288 s. ISBN: 9781597265737.

Gehl, J. & Svarre, B. (2013). *How to Study Public Life*. Island Press, Washington DC. 200 s. ISBN: 9781610915250.

Grönlund, B. (2000). On CPTED Crime Prevention through Urban Design. Written to the Rådberg seminar 'Towards the Humane City for the 21st century', Stockholm 2000-09-28.

Harrison, O. & O'Connor, D. (2012). Rail Catchment Analysis in the Greater Dublin Area. Proceedings of Irish Transport Research Network. Dublin.

Helsingin kaupungin rakennusvirasto (HKR) & Sosiaali- ja terveydenhuollon tekniikan ja rakentamisen instituutti (Sotera) 2005. Ulkotilojen esteettömyyden SuRaKu kartoitus- ja arviointiopas. 26 s. Helsinki. Saatavissa: [http://www.sotera.fi/pdf/suraku\\_opas.pdf](http://www.sotera.fi/pdf/suraku_opas.pdf)

Hillnhutter, H. (2016). *Pedestrian Access to Public Transport*. PhD Thesis. UiS no. 314. University of Stavanger, Faculty of Science and Technology. Stavanger. 312 s. Saatavissa: [https://uis.brage.unit.no/uis-xmlui/bitstream/handle/11250/2422928/Helge\\_Hillnhutter.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://uis.brage.unit.no/uis-xmlui/bitstream/handle/11250/2422928/Helge_Hillnhutter.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Helsingin seudun liikenne (HSL) (2016). Joukkoliikenteen suunnitteluohje HSL-liikenteessä. Helsinki. 63 s. Saatavissa: [https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/joukkoliikenteen\\_suunnitteluohje\\_hsl-liikenteessa\\_2016.pdf](https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/joukkoliikenteen_suunnitteluohje_hsl-liikenteessa_2016.pdf)

Jacobs, J., 1961. *The Death and Life of American Cities*. Random House, New York. 472 s. Saatavissa: [https://www.buurtwijis.nl/sites/default/files/buurtwijis/bestanden/jane\\_jacobs\\_the\\_death\\_and\\_life\\_of\\_great\\_american.pdf](https://www.buurtwijis.nl/sites/default/files/buurtwijis/bestanden/jane_jacobs_the_death_and_life_of_great_american.pdf)

Jiang, Y., Zengras, P. C. & Mehndiratta, S. (2012). Walk the Line: Station Context, Corridor Type and Bus Rapid Transit Walk Access in Jinan, China. *Journal of Transport Geography*, January 2012. S. 1-14.

Joensuu, T., 2011. Joukkoliikenteen ja maankäytön suunnittelun integrointi kaupunkiseudulla. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 27/2011. Liikennevirasto.

ISBN 978-952-255-681-3. Saatavissa: [https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lts\\_2011-27\\_joukkoliikenteen\\_ja\\_web.pdf](https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lts_2011-27_joukkoliikenteen_ja_web.pdf)

Jäppinen, S. (2011). Raide-Jokeripysäkkien saavutettavuuden parantamisedellytykset. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2011. Helsinki. 51 s.

Kanervo, A. (2007). Alue silmissä ja sydämissä. Pehmo-GIS lasten lähiympäristöprojektin menetelmänä.. Kvartti, vol. 2/2007. S. 6-13. Saatavissa: [https://www.hel.fi/hel2/tietokeskus/kvartti/2007/2/Kvartti\\_2\\_07\\_600dpi.pdf](https://www.hel.fi/hel2/tietokeskus/kvartti/2007/2/Kvartti_2_07_600dpi.pdf)

Kashef, M. (2011). Walkability and residential suburbs: a multidisciplinary perspective. Journal of Urbanism, Vol 4, S. 39-56.

Kauppinen, E. (2018). Raitiotien pysäkkien nousijamääräennusteet 2025. Tampereen raitiotien aikataulu- ja kapasiteettitarkastelut. Julkaisematon selvitys.

Kelling, G. & Wilson, J. (1982). Broken Windows. The police and neighborhood safety. The Atlantic Monthly, March 1982. Saatavissa: <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1982/03/broken-windows/304465/>

Kiema, H. (2016). Pikaraitiotiepysäkkien kävely-ympäristöt. Diplomityö. Aalto-yliopisto, Arkkitehtuurin laitos, Yhdyskuntasuunnittelu. Espoo. 127 s.

Knoflacher, H. (1995). Kaupungin ja liikenteen harmonia: vapaus autolla ajamisen pakosta. Suomentanut Kalanti, J. & Ryttilä, P. Liikennesuunnittelun seura, Helsinki. 120 s. ISBN 951-97334-0-X. Alkuperäisteos: Zur Harmonie von Stadt und Verkehr, 1993.

Kyttä, M. (2003). Children in outdoor contexts: Affordances and independent mobility in the assessment of environmental child friendliness. Helsinki University of Technology, Centre for Urban and Regional Studies. Espoo. ISBN 951-22-6873-6 Saatavissa: <http://lib.tkk.fi/Diss/2003/isbn9512268736/isbn9512268736.pdf>

Kyttä, M., Kahila, M., Broberg, A. & Tynnälä, J. (2009). Laatu kokemuksina. Teoksessa: Staffans, A. & Väyrynen, E. (toim), Oppiva kaupunkisuunnittelu. Arkkitehtuurin julkaisuja, nro 2009/98. Teknillinen korkeakoulu, Espoo. S. 79-117.

Kyttä, M., Puustinen, S., Hirvonen, J., Broberg, A. & Lehtonen, H. (2008). Turvallinen asuinalue. Tampereen Muotiala suunnitelmissa ja kokemuksissa. Yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutuskeskuksen julkaisuja. Teknillinen korkeakoulu, Espoo. 170 s. ISBN: 978-951-22-9419-7. Saatavissa: <http://lib.tkk.fi/Reports/2008/isbn9789512294197.pdf>

Leskinen, A. (2015). Kaupunki lasten kokemana. Lahtelaisten lasten kokemuksia jalankulku-, joukkoliikenne- ja autovyöhykkeillä. Diplomityö. Aalto-yliopisto, Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulu, Maisema-arkkitehtuurin koulutusohjelma. Espoo. 90 s. Saatavissa: <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/20234>

Liikenneturva (2018). Turvallisesti joukkoliikenteessä ja koulukuljetuksissa – Opettajan aineisto. Saatavissa: [https://www.liikenneturva.fi/sites/default/files/materiaalit/Opettajille/Turvallisesti\\_joukkoliikenteessa\\_ja\\_koulukuljetuksissa.pdf](https://www.liikenneturva.fi/sites/default/files/materiaalit/Opettajille/Turvallisesti_joukkoliikenteessa_ja_koulukuljetuksissa.pdf)

Liikennevirasto (2014). Jalankulku- ja pyöräväylien suunnittelu. Liikenneviraston ohjeita 11/2014. Helsinki. ISBN 978-952-255-429-1. Saatavissa: [https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo\\_2014-11\\_jalankulku\\_pyorailyvaylien\\_web.pdf](https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2014-11_jalankulku_pyorailyvaylien_web.pdf)

Liikennevirasto (2018). Henkilöliikennetutkimus 2016. Faktakortti. Saatavissa: <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Faktakortti-HLT2016-joukkoliikenne.pdf>

Molster, A. & Schuit, S. (2012). Voetsporen rond het station. Voorbeeldenboek. 114 s. Saatavissa: [http://www.molster-stedenbouw.nl/ontwerp/20-boek-voetsporen/MST201203\\_boek\\_120dpi.pdf](http://www.molster-stedenbouw.nl/ontwerp/20-boek-voetsporen/MST201203_boek_120dpi.pdf)

Nielsen, G., Nelson, J., Mulley, C., Tegner, G., Lind, G. & Lange, T. (2005). Public transport - Planning the networks. HiTrans Best practice guide 2. Skytta, Norway. 180 s. ISBN 82-990111-3-2. Saatavissa: <http://www.civitas.no/assets/hitrans2publictransportplanningthe-networks.pdf>

Nysse (2019). Tampereen seudun linjasto 2021, verkkosivu. Saatavissa: <https://platform.remix.com/map/9d1f55b?latlng=61.50052,23.81504,13.5> [viitattu 2.5.2019].

O'Brien, M., (2003). Regenerating children's neighbourhoods: What do children want? Teoksessa: Christensen, P. & O'Brien, M., Children in the City. Home, Neighbourhood and community. RoutledgeFalmer, London. S. 142-161. ISBN 0-203-16723-6. Saatavissa: [http://www.shahrsazionline.com/wp-content/uploads/2016/01/Children-in-the-Citywww.shahrsazionline.com\\_.pdf](http://www.shahrsazionline.com/wp-content/uploads/2016/01/Children-in-the-Citywww.shahrsazionline.com_.pdf)

O'Sullivan, S. & Morrall, J. (1996). Walking Distances to and from Light-Rail Transit Stations. Transportation Research Record, issue number 1538. S. 19-26. ISSN: 0361-1981

Pirkanmaan liitto (2017). Pirkanmaan maakuntakaava 2040. Saatavissa: [https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Maakuntakaava\\_2040\\_MKV\\_27032017\\_.pdf](https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/Maakuntakaava_2040_MKV_27032017_.pdf)

Raitiotieallianssi (2018). Rantatien katusuunnitelmaehdotus. Katujärjestelypiirustus PLV 420-960. Tampereen kaupunki, raitiotien kehitysohjelma. Saatavissa: [https://www.tampere.fi/tiedostot/r/izbMKnDt5/Rantatie\\_Katujarjestelypiirustus\\_2\\_20307\\_2.pdf](https://www.tampere.fi/tiedostot/r/izbMKnDt5/Rantatie_Katujarjestelypiirustus_2_20307_2.pdf)

Raitiotieallianssi (2018). Sepänkadun katusuunnitelmaehdotus. Katujärjestelypiirustus. Tampereen kaupunki, raitiotien kehitysohjelma. Saatavissa: [https://www.tampere.fi/tiedostot/s/pViDTp85D/Sepankatu\\_Katujarjestelypiirustus\\_16835\\_1.pdf](https://www.tampere.fi/tiedostot/s/pViDTp85D/Sepankatu_Katujarjestelypiirustus_16835_1.pdf)

Ramboll, WSP (2013). Tampereen ja Turun raitioteiden ensimmäisen vaiheen yleissuunnitelma. Tavoiteasettelu, Tampere. Saatavissa: <https://www.tampere.fi/liitteet/t/6F7J1OBQi/raiotientavoiteasettelu130313.pdf>

Ramboll (2018). Pysäköintiselvitys. Tampereen yliopistollinen sairaala. Julkaisematon selvitys.

Saville, G. & Cleveland, G. (1998). 2ND GENERATION CPTED: An Antidote to the Social Y2K Virus of Urban Design. 2nd Annual International CPTED Conference, Orlando, FL. Saatavissa: <http://www.veilig-ontwerp-beheer.nl/publicaties/2nd-generation-cpted-an-antidote-to-the-social-y2k-virus-of-urban-design>

Sosiaali- ja terveysministeriö, 2005. SURAKU. Esteettömien julkisten alueiden suunnittelun, rakentamisen ja kunnossapidon ohjeistaminen katu-, viher- ja piha-alueilla. Saatavissa: <https://docplayer.fi/12833932-Esteettomien-julkisten-alueiden-suunnittelun-rakentamisen-ja-kunnossapidon-ohjeistaminen-katu-viher-ja-piha-alueilla.html>

SuRaKu esteettömän ympäristön suunnittelukortit (2008). Saatavissa: <https://www.hel.fi/helsinkikaikille/fi/ohjeita-suunnitteluun/esteettoman-rakentamisen-ohjeet>

TAMK (2019). TAMK Pääkampus. Verkkosivu. Saatavissa: <https://www.tamk.fi/paakampus> [viitattu 6.3.2019].

Tampereen kartat,(2018). Oskari. Verkkosivu. Saatavissa: [kartat.tampere.fi/oskari](https://kartat.tampere.fi/oskari) [viitattu 17.12.2018].

Tampereen kaupunki (2008). Santalahden osayleiskaava. Saatavissa: [https://www.tampere.fi/ytoteto/aka/nahtavillaolevat/8048/ehdotus/8048\\_osayleiskaavakartat.pdf](https://www.tampere.fi/ytoteto/aka/nahtavillaolevat/8048/ehdotus/8048_osayleiskaavakartat.pdf)

Tampereen kaupunki (2011). Tampereen moderni kaupunkiraitiotie. Hervanta–Keskusta–Lentävänniemi alustava yleissuunnitelma. Tampere. 52 s.

Tampereen kaupunki (2014). Tampereen raitiotie, yleissuunnitelma. Tampere. 102 s. Saatavissa: <https://www.tampere.fi/liitteet/t/Rlz1dsMYe/tampereenraitiotieyleissuunnitelma.pdf>

Tampereen kaupunki (2016). Tampereen raitiotien vaikutusten arviointi. Yhteenvetoraportti 2016. Tampere. 79 s. Saatavissa: [https://www.tampere.fi/tiedostot/t/yKwzQNhEx/raitiotieallianssi\\_arviointiraportti.pdf](https://www.tampere.fi/tiedostot/t/yKwzQNhEx/raitiotieallianssi_arviointiraportti.pdf)

Tampereen kaupunki (2017). Joukkoliikenteen palvelutaso 2018-2021. Tampere. 23 s. Saatavissa: [http://joukkoliikenne.tampere.fi/media/materiaalipankki/palvelutasomaarittely/joukkoliikenteen-palvelutaso-2018\\_2021.pdf](http://joukkoliikenne.tampere.fi/media/materiaalipankki/palvelutasomaarittely/joukkoliikenteen-palvelutaso-2018_2021.pdf)



Tampereen kaupunki (2018). Santalahden pysäkkitarkastelu. Tampere. 15 s.  
 Saatavissa: <http://tampere.cloudnc.fi/download/noname/%7Bfc771ea6-85aa-414f-95f0-4f471b8bbc2b%7D/2318629>

Tampereen kaupunki (2019). Hiedanranta, Kaupunginosan suunnittelu. Verkkosivu.  
 Saatavissa: <https://www.tampere.fi/asuminen-ja-ymparisto/kaupunkisuunnittelu-ja-rakentamishankkeet/hiedanranta/suunnittelu.html>

Tampereen kaupunkiseutu (2018). Raitiotien tulevaisuuden suunnat Tampereen kaupunkiseudulla. Tampere. 47 s. Saatavissa: [https://www.tampereenseutu.fi/site/assets/files/17733/raitiotien\\_tulevaisuuden\\_suunnat\\_tampereen\\_kaupunkiseudulla\\_2018-05-17.pdf](https://www.tampereenseutu.fi/site/assets/files/17733/raitiotien_tulevaisuuden_suunnat_tampereen_kaupunkiseudulla_2018-05-17.pdf)

Tampereen Raitiotie Oy (2019). Tampereen ratikan reitti. Verkkosivu.  
 Saatavissa: <https://www.tampereenratikka.fi/> [viitattu 25.4.2019]

The alternative Department for Transport (2012). Continuous paths across minor junctions. Verkkoartikkeli.  
 Saatavissa: <https://departmentfortransport.wordpress.com/2012/08/21/continuous-paths-across-minor-junctions/> [viitattu 3.12.2018].

Tuominen, M., 2005. Turvattomuuskokemuksissa on myös laadullisia eroja. Kvartti, Vol. 3/2005. S. 23-30. Saatavissa:  
[https://www.hel.fi/hel2/Tietokeskus/kvartti/2005/3/Kvartti\\_3-05.pdf](https://www.hel.fi/hel2/Tietokeskus/kvartti/2005/3/Kvartti_3-05.pdf)

Turpeinen, S., Lakanen, L., & Hakonen, H. (2013). Matkalla kouluun: Peruskoululaisten koulumatkat ja aktiivisten kulkutapojen edistäminen. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 271. Jyväskylä. 88 s. ISBN 978-951-790-333-2. Saatavissa: <https://liikkuva-koulu.fi/matkalla-kouluun-peruskoululaisten-koulumatkat-ja-aktiivisten-kulkutapojen-edist%C3%A4minen>

Vaarala, R. (2011). Kävely ja pyöräily kaavoituksessa. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 51/2011. Helsinki. 92 s. ISBN 978-952-255-068-2. Saatavissa: [https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lts\\_2011-51\\_kavely\\_ja\\_pyoraily\\_web.pdf](https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lts_2011-51_kavely_ja_pyoraily_web.pdf)

Vaismaa, K., Huhta, R., Mäntynen, J., Rantala, T., Jaakola, H., Molino, M. & Airaksinen, S. (2017). JEE: Käyttäjälähtöinen Joukkoliikenne. Tampere: WSP Finland. Saatavissa: [jeeproject.info/raportti](http://jeeproject.info/raportti)

Verkamo, H. (2008). Liikennesuunnittelu eri kaavoitusvaiheissa. Insinööritö. Metropolia, rakennustekniikan koulutusohjelma, ympäristörakentaminen. 44 s. Saatavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/843/Liikennesuunnittelu%20eri%20kaavoitusvaiheissa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Wiik, M. & Mäkyne, J. (2004). Toimintamalli esteettömän ja turvallisen kävely-ympäristön kehittämiseksi. Case Espoon keskus. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 77/2004. Helsinki. 62 s. Saatavissa:

[https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/78610/1\\_Julkaisu\\_77\\_2004.pdf?sequence=1](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/78610/1_Julkaisu_77_2004.pdf?sequence=1)

WSP UK (2010). A Policy Statement for Scotland. Designing Streets. The Scottish Government, Edinburgh. ISBN: 978-0-7559-8264-6. Saatavissa:  
<https://www.gov.scot/binaries/content/documents/govscot/publications/corporate-report/2010/03/designing-streets-policy-statement-scotland/documents/0096540-pdf/0096540-pdf/govscot%3Adocument/0096540.pdf>

Suomen ympäristökeskus (SYKE) & Tilastokeskus (TK) (2018). Työpaikat 2015. Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmä YKR.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) & Tilastokeskus (TK) (2018). Väestö 2017. Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmä YKR.

Suomen ympäristökeskus (SYKE) & Tilastokeskus (TK) (2018). Väestösuunnite 2025. Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmä YKR.









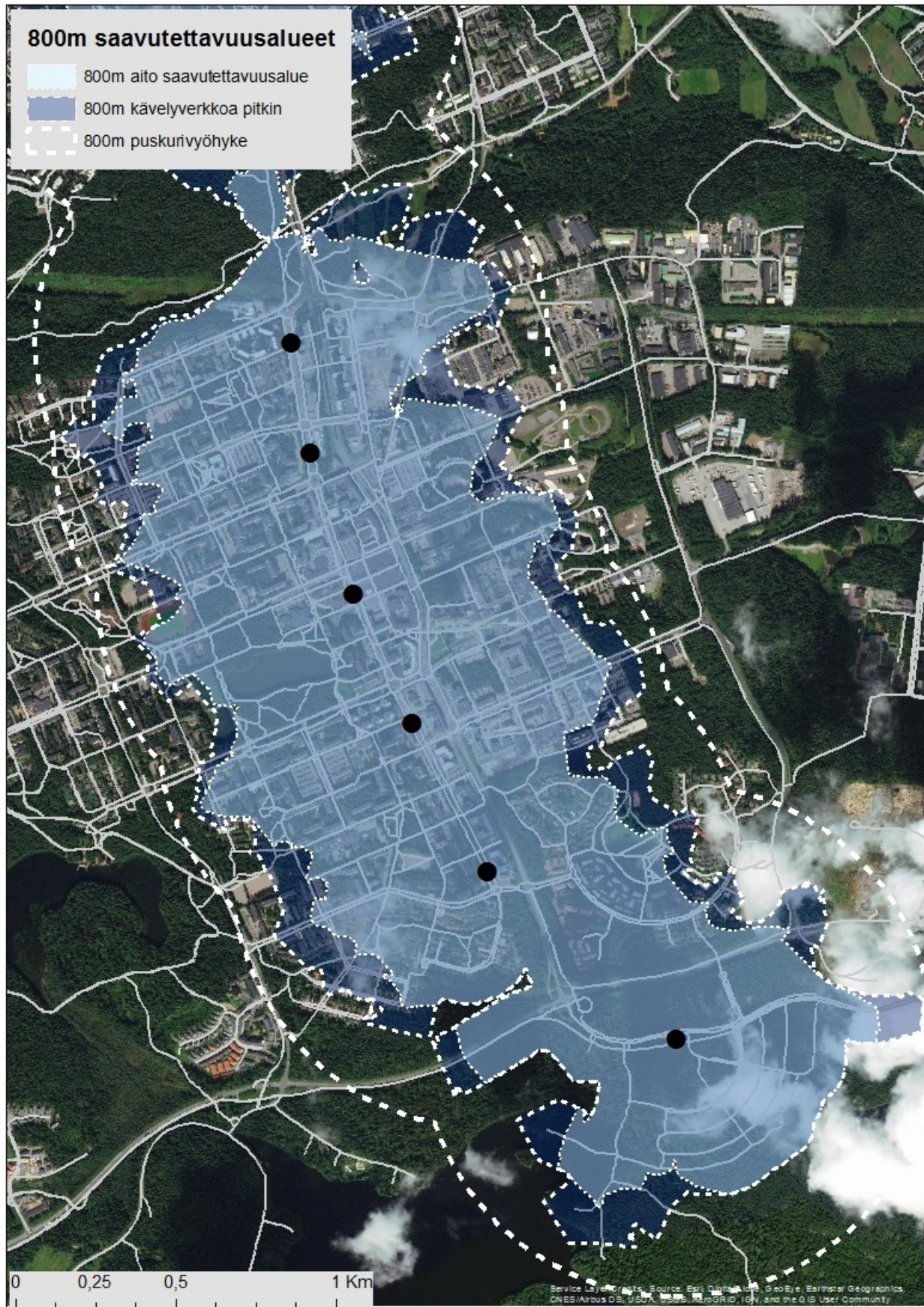






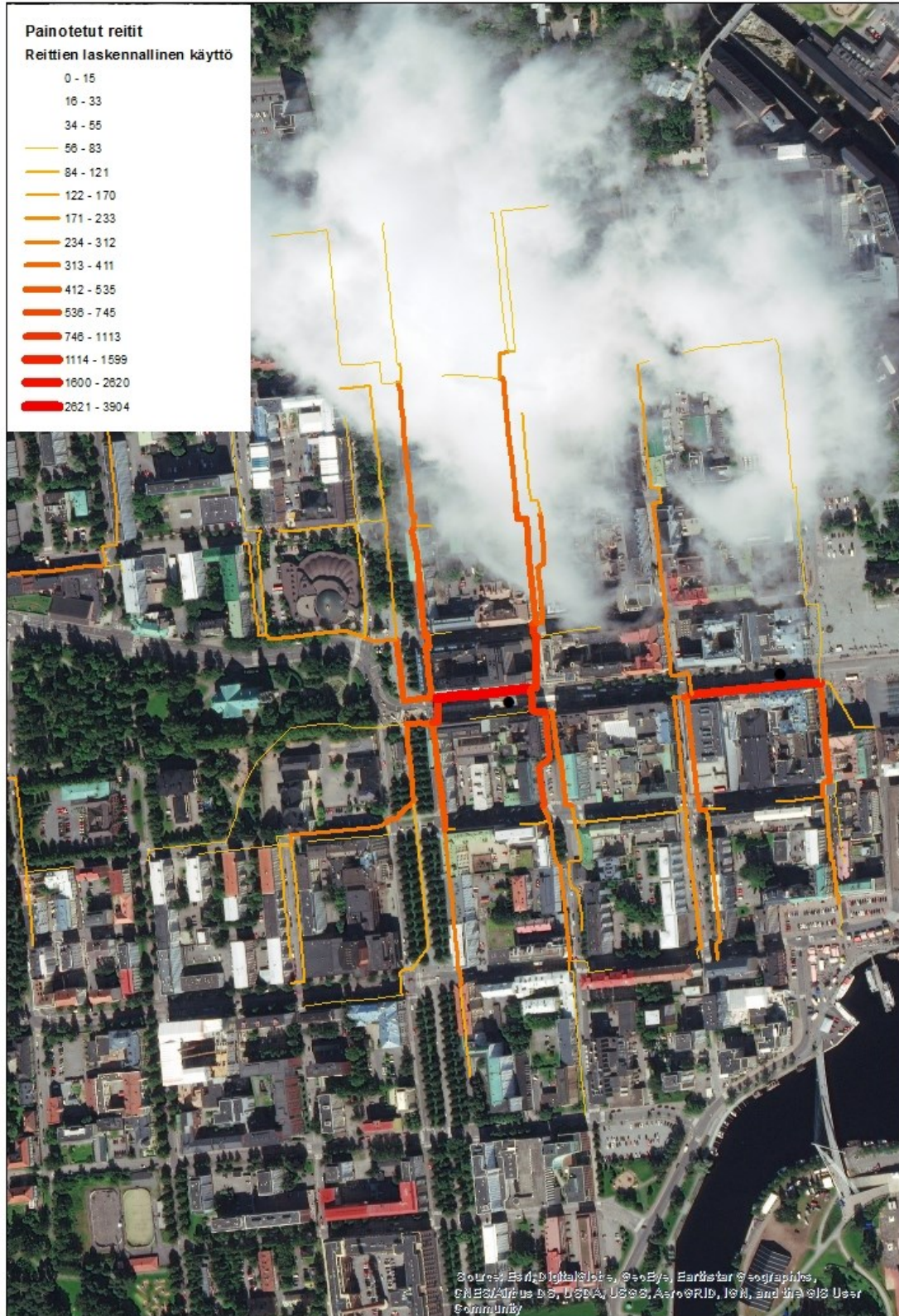




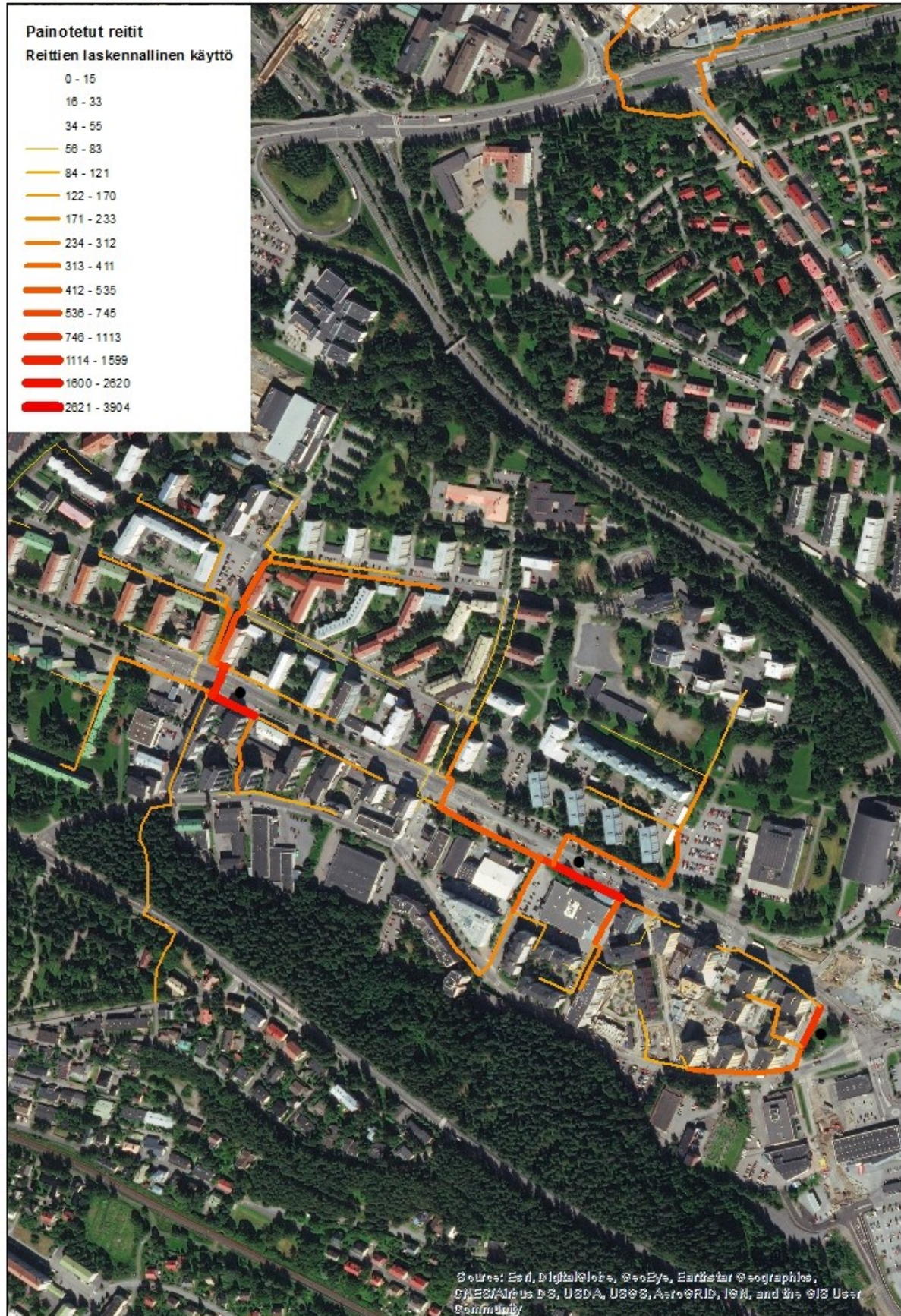




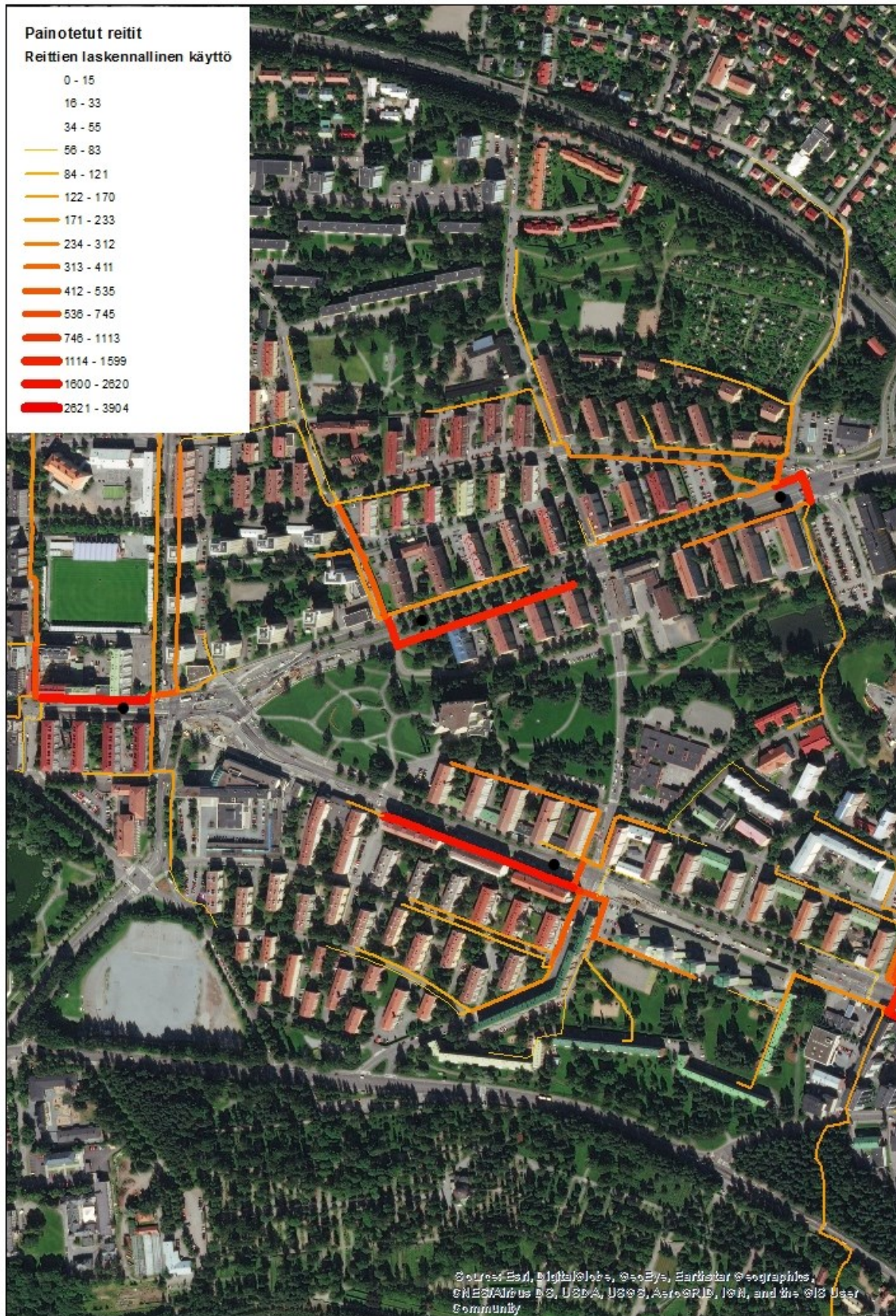
## LIITE B: NÄYTTEITÄ ASUKKAIDEN KÄYTTÄMISTÄ REITEISTÄ





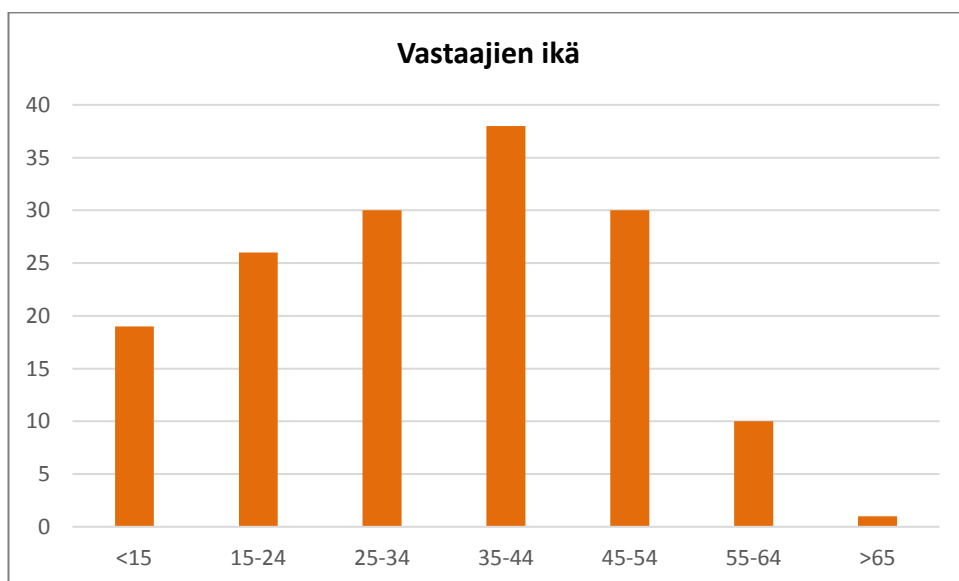
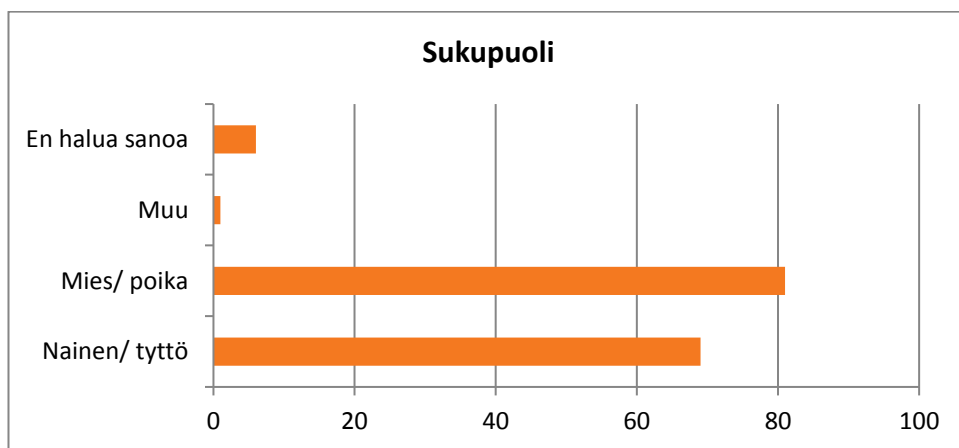
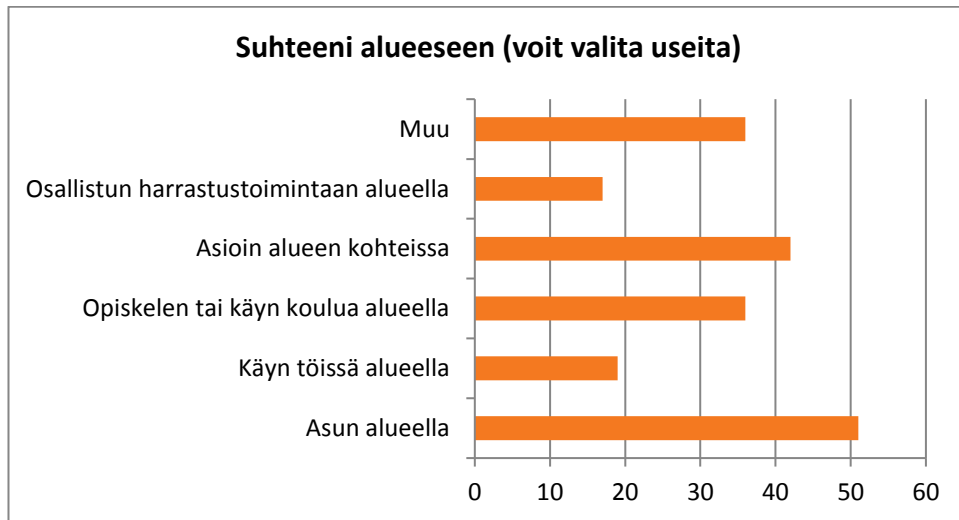






## LIITE C: ASUKASKYSELY

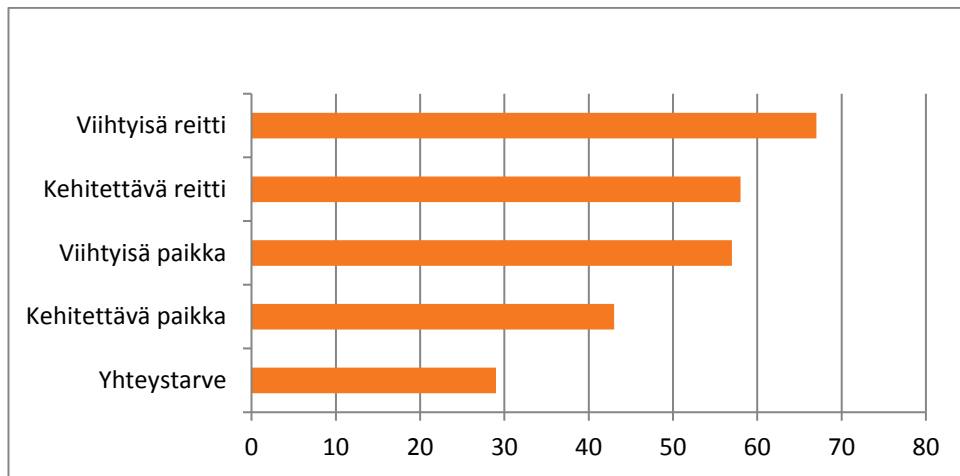
### TAUSTATIEDOT





## VASTAUKSET

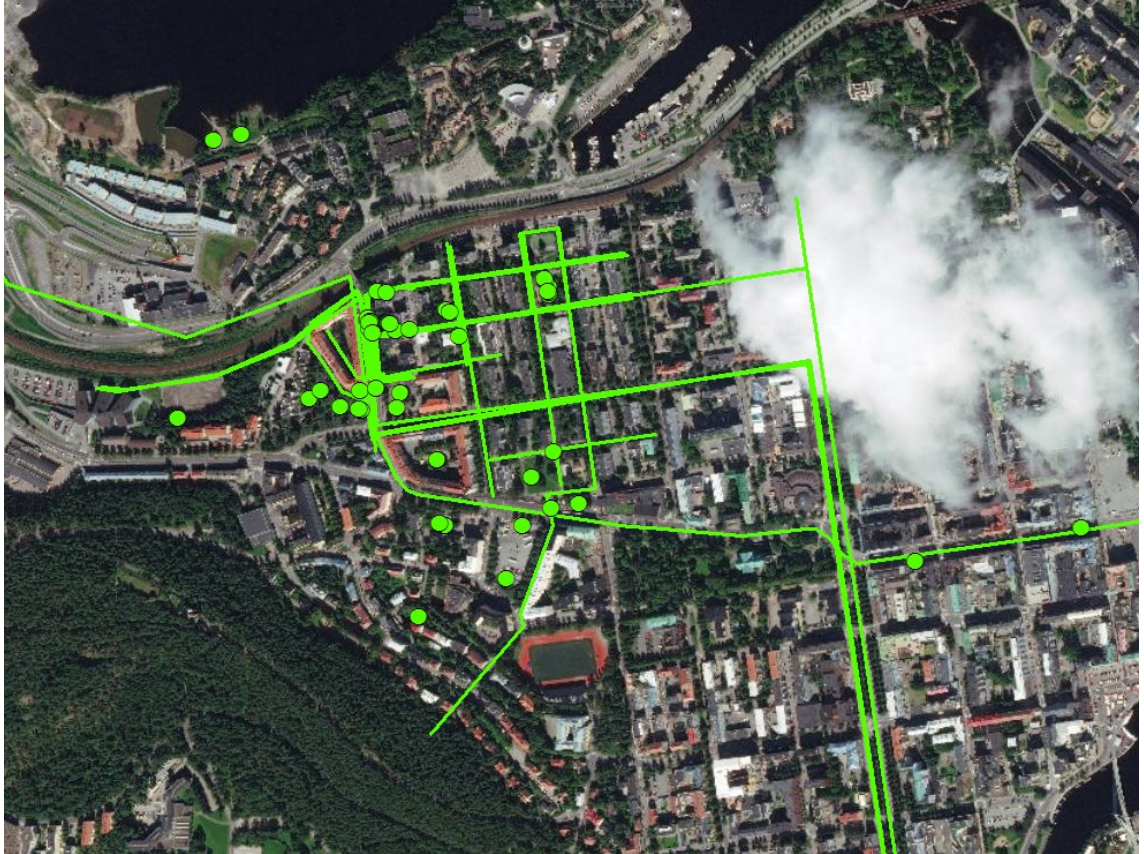
Kartalle merkittyjen paikkojen ja reittien määrät.



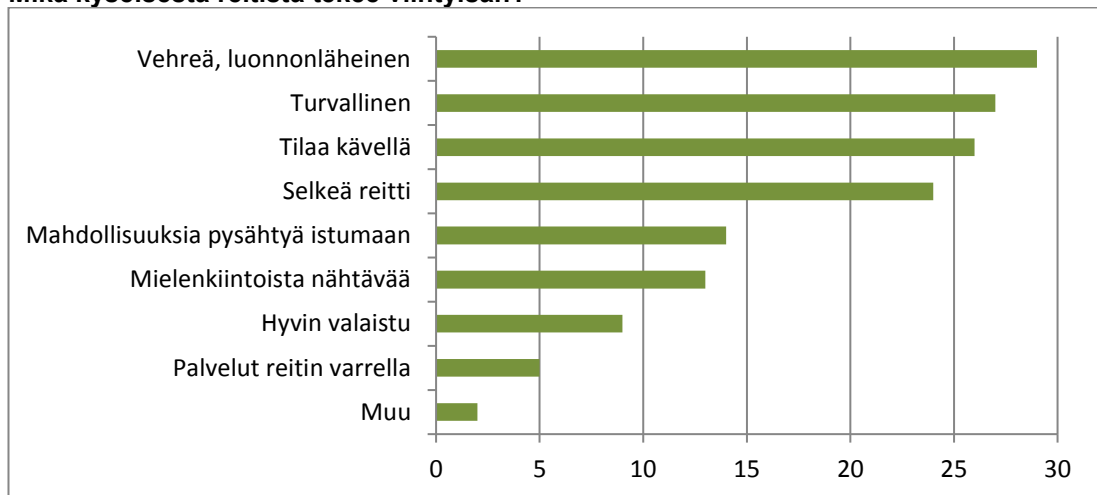
## Yhteystarpeet kartalla



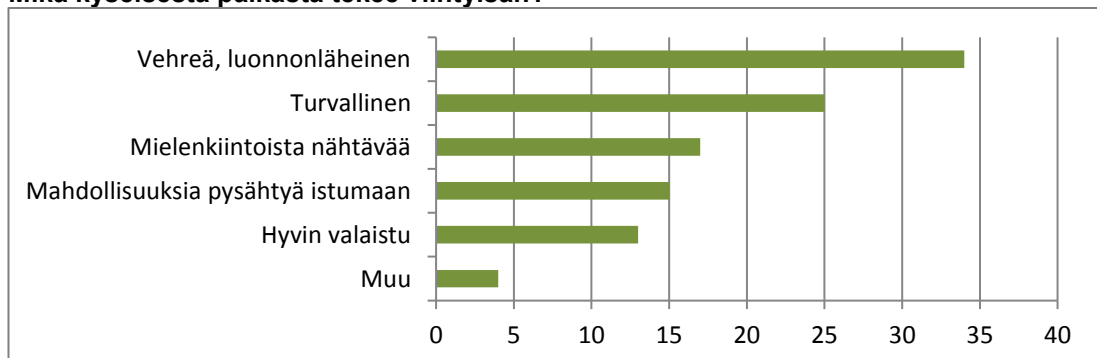
### Viihtyisät paikat ja reitit kartalla



### Mikä kyseisestä reitistä tekee viihtyisän?



### Mikä kyseisestä paikasta tekee viihtyisän?

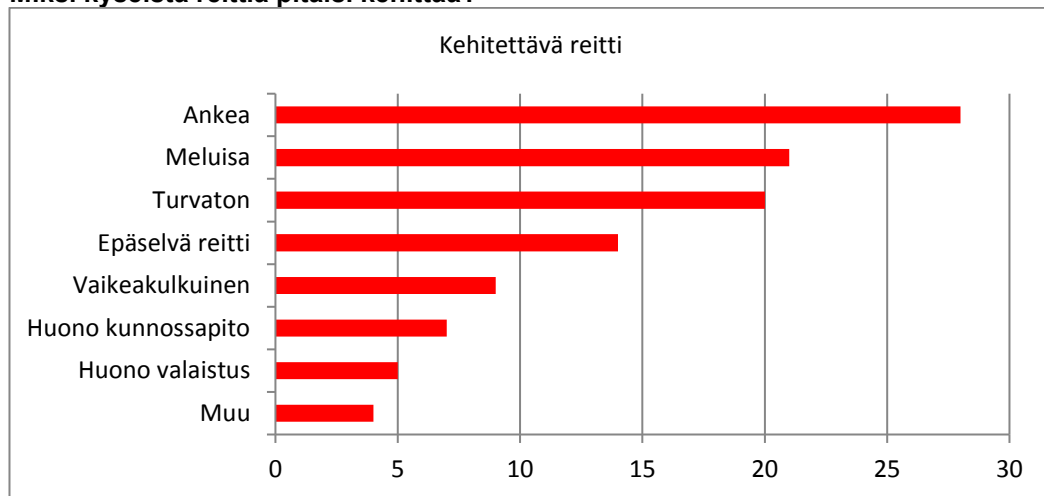




### Kehitettävät reitit ja paikat kartalla



### Miksi kyseistä reittiä pitäisi kehittää?



### Miksi kyseistä paikkaa pitäisi kehittää?

